



UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID  
Grado en Ingeniería Informática

# Trabajo de Fin de Grado

---

Nube multimedia personal: un caso de estudio con Raspberry Pi, ownCloud y XBMC

**Autor:** Sergio Fernández Romero

**Tutor:** Alejandro Calderón Mateos

Leganés, septiembre de 2014



## Resumen

---

En la actualidad, los contenidos digitales están a la orden del día y tienen una gran importancia para el usuario. Las colecciones de vídeo, música e imágenes que posee cada usuario es cada vez mayor y se hace necesaria la figura de una nube o un dispositivo para almacenar todos estos contenidos.

El presente documento tiene como finalidad la presentación del proceso de instalación y confección de un centro multimedia, mediante una Raspberry Pi, para la reproducción de música, imágenes y vídeos o películas almacenados en la nube y todo ello con un coste reducido.



## Abstract

---

Currently, digital content are the order of the day and it have a great importance to the user. The collections of video, music and images that each user has is increasing and the figure of a cloud or a device to store all these files is necessary.

This document is based on the presentation of the installation process and configuration of a media center, using a Raspberry Pi, for playing music, videos or images and movies stored in the cloud and all at a reduced cost.



# Índice de contenido

Resumen.....	2
Abstract .....	4
Índice de ilustraciones.....	8
Índice de tablas .....	10
Capítulo 1: .....	13
1. Introducción .....	13
1.1. Motivación .....	14
1.2. Objetivos .....	15
1.3. Estructura del documento.....	15
Capítulo 2: .....	17
2. Estado de la cuestión .....	17
2.1. Chromecast .....	18
2.2. Amazon Fire TV .....	20
2.3. Apple TV .....	22
2.4. Blusens Web TV.....	24
2.5. Tabla comparativa con las distintas soluciones y la propuesta .....	26
2.6. Aspectos de la solución buscada .....	28
Capítulo 3: .....	31
3. Análisis, diseño e implantación .....	31
3.1. Introducción .....	32
3.2. Análisis.....	33
3.2.1. Requisitos de usuario .....	33
3.2.2. Requisitos de software.....	39
3.2.3. Casos de uso .....	43
3.2.4. Matriz de trazabilidad .....	48
3.3. Diseño.....	49
3.3.1. Definición de la arquitectura del sistema .....	49
3.3.2. Requisitos de diseño .....	51
3.3.3. Diseño de la solución propuesta .....	52
3.3.4. Especificación del entorno de construcción.....	55
3.4. Implantación .....	61

3.4.1.	Elementos esenciales .....	61
3.4.2.	Establecimiento de los requisitos de implantación .....	61
3.4.3.	Configuración del sistema .....	64
Capítulo 4:	.....	66
4.	Planificación y presupuesto .....	66
4.1.	Planificación .....	67
4.2.	Presupuesto .....	69
4.2.1.	Resumen de tiempo dedicado .....	69
4.2.2.	Coste de personal.....	69
4.2.3.	Coste de hardware .....	70
4.2.4.	Coste de software .....	70
4.2.5.	Resumen de costes.....	71
Capítulo 5:	.....	72
5.	Conclusiones y trabajos futuros.....	72
5.1.	Conclusiones.....	73
5.1.1.	Conclusiones sobre la solución propuesta .....	73
5.1.2.	Conclusiones sobre la planificación seguida .....	74
5.1.3.	Conclusiones personales .....	74
5.2.	Trabajos futuros .....	75
Acrónimos y definición de términos .....		76
Apéndice I.....		80
Manual de administración .....		80
1.	Descarga de Raspbian .....	81
2.	Preparación tarjeta SD .....	81
3.	Preparación pendrive .....	82
4.	Instalación y configuración Raspbian .....	83
Apéndice II.....		104
Manual de usuario .....		104
1.	ownCloud .....	105
2.	XBMC.....	105
3.	Cómo manejar XBMC a través de aplicación móvil.....	108
Bibliografía .....		111



# Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Chromecast .....	18
Ilustración 2: Boceto funcionamiento Chromecast.....	19
Ilustración 3: Amazon Fire TV .....	20
Ilustración 4: Boceto funcionamiento Amazon TV.....	21
Ilustración 5: Apple TV .....	22
Ilustración 6: Boceto funcionamiento Apple TV .....	23
Ilustración 7: Blusens Web TV.....	24
Ilustración 8: Boceto funcionamiento Blusens Web TV.....	25
Ilustración 9: Boceto funcionamiento Raspberry Pi.....	29
Ilustración 10: Diagrama de casos de uso de ownCloud.....	44
Ilustración 11: Diagrama de casos de uso de XBMC .....	46
Ilustración 12: Diagrama de casos de uso de Raspberry Pi.....	47
Ilustración 13: Diagrama de navegación ownCloud.....	54
Ilustración 14: Diagrama de navegación XBMC .....	55
Ilustración 15: Raspberry Pi.....	56
Ilustración 16: Tarjeta SD .....	57
Ilustración 17: Memoria USB .....	57
Ilustración 18: Conector HDMI.....	58
Ilustración 19: Conector RJ-45 .....	58
Ilustración 20: Cargador Micro USB .....	58
Ilustración 21: Logo del sistema operativo Raspbian.....	59
Ilustración 22: Logo de XBMC .....	60
Ilustración 23: Logo de ownCloud.....	60
Ilustración 24: Resumen de tareas.....	67
Ilustración 25: Escala de tiempo de planificación .....	68
Ilustración 26: Diagrama de Gantt .....	68
Ilustración 27: Win32 Disk Imager .....	81
Ilustración 28: Selección dispositivo GParted .....	82
Ilustración 29: Dispositivo formateado con ext4 .....	82
Ilustración 30: Fichero configuración Raspbian .....	83
Ilustración 31: Cambio de idioma de teclado.....	83
Ilustración 32: Selección teclado.....	84
Ilustración 33: Keyboard layout .....	85
Ilustración 34: Selección de idioma.....	85
Ilustración 35: Teclado por defecto .....	86
Ilustración 36: Teclado no compuesto .....	87
Ilustración 37: No usar Control+Alt+Backspace para terminar sesión.....	87
Ilustración 38: Configuración fichero interfaces .....	88
Ilustración 39: Configuración de Putty.....	89
Ilustración 40: Ejecución VNC .....	90
Ilustración 41: Configuración ownCloud en localhost .....	93

Ilustración 42: Arranque XBMC.....	97
Ilustración 43: Ajustes del menú Sistema .....	98
Ilustración 44: Menú Apariencia .....	98
Ilustración 45: Ajuste del idioma.....	99
Ilustración 46: Pestaña Sistema de Ajustes de Sistema .....	100
Ilustración 47: Configuración de la resolución de la televisión.....	100
Ilustración 48: Pestaña Servicios de Ajustes de Sistema.....	101
Ilustración 49: Pestaña General de Ajustes de Servicios de Sistema .....	102
Ilustración 50: Pestaña Servidor Web de Ajustes de Servicios de Sistema.....	102
Ilustración 51: Pestaña Control remoto de Ajustes de Servicios de Sistema.....	103
Ilustración 52: Archivos de Vídeo.....	105
Ilustración 53: Añadir Vídeos .....	105
Ilustración 54: Raíz del sistema de archivos.....	106
Ilustración 55: Acceso al directorio files .....	107
Ilustración 56: Aplicación XBMC Remote.....	108
Ilustración 57: Ventana de inicio de XBMC Remote .....	109
Ilustración 58: Añadir Host.....	109
Ilustración 59: Formulario añadir nuevo host.....	110
Ilustración 60: Interfaz de control remoto.....	110

# Índice de tablas

Tabla 1: Especificaciones Chromecast.....	18
Tabla 2: Especificaciones Amazon Fire TV.....	20
Tabla 3: Especificaciones Apple TV .....	22
Tabla 4: Especificaciones Blusens Web TV .....	24
Tabla 5: Comparativa entre las distintas soluciones y la solución buscada .....	27
Tabla 6: Especificaciones Raspberry Pi.....	29
Tabla 7: Formato tabla requisitos .....	33
Tabla 8: Requisito RQUSU-01 .....	34
Tabla 9: Requisito RQUSU-02 .....	34
Tabla 10: Requisito RQUSU-03 .....	35
Tabla 11: Requisito RQUSU-04 .....	35
Tabla 12: Requisito RQUSU-05 .....	35
Tabla 13: Requisito RQUSU-06 .....	35
Tabla 14: Requisito RQUSU-07 .....	35
Tabla 15: Requisito RQUSU-08 .....	36
Tabla 16: Requisito RQUSU-09 .....	36
Tabla 17: Requisito RQUSU-10 .....	36
Tabla 18: Requisito RQUSU-11 .....	36
Tabla 19: Requisito RQUSU-12 .....	36
Tabla 20: Requisito RQUSU-13 .....	37
Tabla 21: Requisito RQUSU-14 .....	37
Tabla 22: Requisito RQUSU-15 .....	37
Tabla 23: Requisito RQUSU-16 .....	37
Tabla 24: Requisito RQUSU-17 .....	37
Tabla 25: Requisito RQUSU-18 .....	38
Tabla 26: Requisito RQUSU-19 .....	38
Tabla 27: Requisito RQSOF-01.....	39
Tabla 28: Requisito RQSOF-02.....	39
Tabla 29: Requisito RQSOF-03.....	39
Tabla 30: Requisito RQSOF-04.....	40
Tabla 31: Requisito RQSOF-05.....	40
Tabla 32: Requisito RQSOF-06.....	40
Tabla 33: Requisito RQSOF-07.....	40
Tabla 34: Requisito RQSOF-08.....	40
Tabla 35: Requisito RQSOF-09.....	41
Tabla 36: Requisito RQSOF-10.....	41
Tabla 37: Requisito RQSOF-11.....	41
Tabla 38: Requisito RQSOF-12.....	41
Tabla 39: Requisito RQSOF-13.....	41
Tabla 40: Requisito RQSOF-14.....	42
Tabla 41: Requisito RQSOF-15.....	42

Tabla 42: Requisito RQSOF-16.....	42
Tabla 43: Requisito RQSOF-17.....	42
Tabla 44: Requisito RQSOF-18.....	42
Tabla 45: Requisito RQSOF-19.....	43
Tabla 46: Requisito RQSOF -20.....	43
Tabla 47: Formato de tablas para los casos de uso.....	43
Tabla 48: Caso de uso CU-01.....	44
Tabla 49: Caso de uso CU-02.....	44
Tabla 50: Caso de uso CU-03.....	44
Tabla 51: Caso de uso CU-04.....	45
Tabla 52: Caso de uso CU-05.....	45
Tabla 53: Caso de uso CU-06.....	45
Tabla 54: Caso de uso CU-07.....	45
Tabla 55: Caso de uso CU-08.....	45
Tabla 56: Caso de uso CU-08.....	46
Tabla 57: Caso de uso CU-09.....	46
Tabla 58: Caso de uso CU-10.....	46
Tabla 59: Caso de uso CU-11.....	47
Tabla 60: Caso de uso CU-12.....	47
Tabla 61: Caso de uso CU-13.....	47
Tabla 62: Caso de uso CU-14.....	47
Tabla 63: Matriz de trazabilidad de los requisitos de usuario y requisitos de software.....	48
Tabla 64: Plantilla subsistema.....	49
Tabla 65: Subsistema modelo (MVC).....	50
Tabla 66: Subsistema Vista (MVC).....	50
Tabla 67: Subsistema Controlador (MVC).....	50
Tabla 68: Requisito RQDIS-01.....	51
Tabla 69: Requisito RQDIS-02.....	51
Tabla 70: Requisito RQDIS-03.....	51
Tabla 71: Diagrama de diseño de la solución propuesta.....	52
Tabla 72: Tabla oc_users.....	52
Tabla 73: Tabla oc_filecache.....	53
Tabla 74: Especificaciones Raspberry Pi.....	56
Tabla 75: Características memoria USB.....	57
Tabla 76: Requisito RQDOC-01.....	62
Tabla 77: Requisito RQDOC-02.....	62
Tabla 78: Requisito RQDOC-03.....	62
Tabla 79: Requisito RQDOC-04.....	62
Tabla 80: Requisito RQDOC-05.....	63
Tabla 81: Requisito RQIMP-01.....	63
Tabla 82: Requisito RQIMP-02.....	63
Tabla 83: Requisito RQIMP-03.....	64
Tabla 84: Resumen de tiempo dedicado.....	69
Tabla 85: Coste personal.....	69

Tabla 86: Coste de hardware .....	70
Tabla 87: Coste de software.....	71
Tabla 88: Resumen de costes .....	71

# Capítulo 1:

## 1. Introducción

---

En este capítulo se tratan los objetivos y la motivación que han llevado a la realización del Trabajo de Fin de Grado, presentando una visión global del mismo e introduciendo el proceso de desarrollo desde su etapa más temprana. Se ha incluido una sección en este capítulo para comentar brevemente el contenido de cada capítulo, a modo de resumen de cada uno de ellos.

## **1.1. Motivación**

Hoy en día, todas las personas disponemos de un smartphone con el que realizamos gran cantidad de fotografías y vídeos, este hecho, junto con que las cámaras de los teléfonos móviles cada vez son de mayor calidad y resolución, hace que se llene la capacidad de almacenamiento del propio teléfono. Con ello es preciso disponer de una web de alojamiento de archivos (nube), de un disco duro multimedia o de un ordenador, donde almacenar todos estos archivos y poder reproducirlos.

Al principio pensé que era un problema que me había surgido a mí, pero buscando en foros de Internet pude ver que no era yo solo, y que esto se convertía en un problema general.

La motivación que surge tras todo esto es encontrar una solución que permita tener todos los archivos personales, de forma privada, en un mismo lugar. Además de esto, la posibilidad de acceder a los archivos desde cualquier lugar y la posibilidad de que se puedan reproducir o visualizar dichos archivos en una televisión cuando sea preciso.

La primera solución, una web de alojamiento de archivos (nube), cumple con el requisito de que se puedan almacenar todos los archivos, donde la capacidad no es un problema, ya que las nubes cuentan con bastante capacidad gratuita, y por poco dinero se obtienen capacidad de sobra para todos los archivos. El principal problema de la nube es que no garantiza la seguridad ni la privacidad de los archivos personales, ya que el servicio web contratado dispone de estos archivos cuando quiera. El mejor ejemplo de ello es la filtración masiva de fotos íntimas<sup>[28]</sup> que se ha producido recientemente de actrices, modelos y cantantes, cuyas imágenes estaban almacenadas en una nube.

En cuanto a la reproducción de archivos, la nube en sí no permite la reproducción de música o vídeo, sí permite la visualización de imágenes, por lo que no cumple con la posibilidad de reproducción de todos los archivos, independientemente del formato que sea.

La segunda solución, un disco duro multimedia, cumple con el objetivo de almacenamiento de archivos de forma segura y también permite la reproducción de archivos multimedia, pero se busca un dispositivo con un coste reducido, y el coste de éstos es elevado respecto a otras soluciones.

La tercera solución, un ordenador, permite tanto el almacenaje de archivos de forma privada como la reproducción de archivos, pero al igual que el disco duro, el coste y el consumo de energía es demasiado elevado.

El proyecto pretende encontrar una solución más barata de lo que existe actualmente y que resuelva todos los objetivos propuestos anteriormente.

## 1.2. Objetivos

Este proyecto cumple con tres objetivos principalmente, el primero de ellos es la creación de una nube privada, en la cual estarán almacenados todos los archivos personales.

El segundo objetivo que cumple y que viene intrínseco en la nube es la posibilidad de acceder a los archivos desde cualquier sitio y con distintos dispositivos, ya sean un ordenador, un teléfono móvil o una Tablet.

El último objetivo principal que cumple el proyecto es la posibilidad de reproducción de los archivos en una televisión, en la que se puede ver a alta definición.

Estos objetivos engloban a su vez otros objetivos, los cuales son propuestos a continuación y permitirán el desarrollo del proyecto para la completa consecución de dichos objetivos principales del proyecto:

- En cuanto al montaje o la creación de la nube, es necesario la instalación y la configuración de todo el hardware y software, como puede ser el sistema operativo y el software necesario para la nube.
- Instalación de un sistema multimedia que permita la reproducción de los archivos almacenados en la nube, con ello no sería necesaria la utilización de un dispositivo para la reproducción de los archivos.
- Facilidad de mantenimiento ya que no se necesita conocer nada técnico para éste.

## 1.3. Estructura del documento

En esta sección se explican los capítulos que se han incluido en el presente documento:

### **Capítulo 1 – Introducción.**

En él se exponen los objetivos, la motivación que ha llevado a la realización de este trabajo, así como la estructura del documento.

### **Capítulo 2 – Estado de la cuestión.**

Donde se realiza una comparativa de las distintas soluciones que hay actualmente en el mercado.

### **Capítulo 3 – Análisis, diseño e implantación.**

Se expone el proceso de análisis de requisitos que definen las necesidades que el sistema debe solucionar, el diseño elegido y la implantación necesaria que hay que realizar para la instalación y configuración de las diferentes partes.



#### **Capítulo 4 – Planificación y presupuesto.**

En él se incluye la planificación que se quiere seguir a lo largo de las diferentes fases del trabajo y a partir de la planificación anterior, se incluye el presupuesto incluyendo todos los gastos necesarios.

#### **Capítulo 5 – Conclusiones y trabajos futuros.**

Se exponen las conclusiones obtenidas en base al funcionamiento del sistema. También se incluyen las líneas futuras de investigación y desarrollo que se seguirán para mejorar y completar la funcionalidad.

#### **Bibliografía, acrónimos y definición de términos.**

Además se incluyen los siguientes apéndices:

##### **Apéndice I: Manual de administración.**

En él se exponen los pasos necesarios que hay que seguir para la implantación del sistema (instalación y configuración de la Raspberry Pi).

##### **Apéndice II: Manual de usuario.**

Donde se comenta cómo se utiliza el sistema operativo instalado y las aplicaciones instaladas en el mismo.

## Capítulo 2:

### 2. Estado de la cuestión

---

A lo largo de este capítulo se exponen las características de aquellos dispositivos similares que se han encontrado para ello se ha realiza un estudio de mercado. Se ha definido una sección para cada dispositivo, en la que se explica qué es, cuál es su funcionamiento y las especificaciones técnicas. Se incluye una sección comparando los dispositivos encontrados con la propuesta creada y finalmente, una sección que define los aspectos de la solución buscada.

## 2.1. Chromecast

Chromecast es un pequeño dispositivo del tamaño de un pendrive que se conecta por HDMI a la televisión. Hay que tener en cuenta que si la televisión tiene una versión HDMI inferior a 1.4 no podrá alimentar corriente mediante éste y que es necesario utilizar un cargador microUSB. También incluye un alargador HDMI por si conectarlo directamente a la entrada de nuestra televisión no es demasiado fácil.

Las especificaciones del dispositivo son las siguientes:

Especificaciones Chromecast <sup>[1] [2]</sup>	
Sistema operativo:	Android 2.3 y superiores
	iOS 6 y superiores
	Windows 7 y superiores
	Mac OS X 10.7 y superiores
Procesador:	Chrome OS
Códecs:	Marvell 88DE3005
Memoria RAM:	VP8 y H.264 integrados
Memoria interna:	512 MB DDR3L
Conectividad:	2 GB
Alimentación USB	2,4 GHz Wi-Fi (802.11 b/g/n) con AzureWave NH-387

Tabla 1: Especificaciones Chromecast

Una vez conectado a la televisión, Chromecast recibe contenido streaming y lo reproduce directamente en la televisión. Por ahora no muchas aplicaciones están adaptadas y son compatibles, limitado a servicios como YouTube, Google Movies o Netflix. Otra forma de retransmitir contenido es mediante la extensión para Chrome que permite enviar pestañas desde un navegador a la televisión.

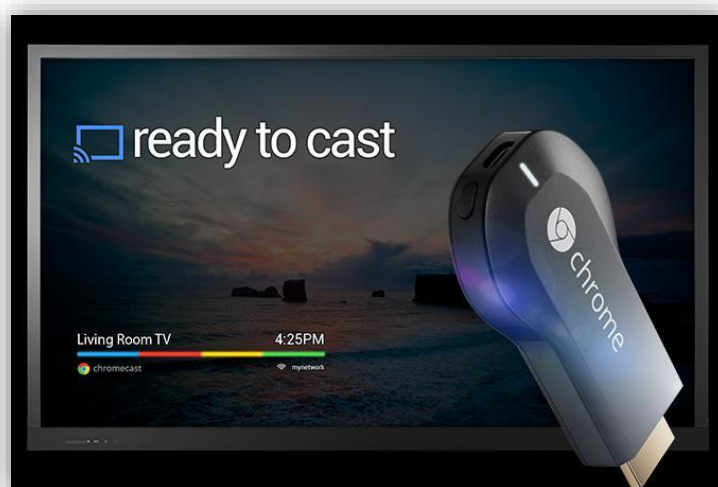
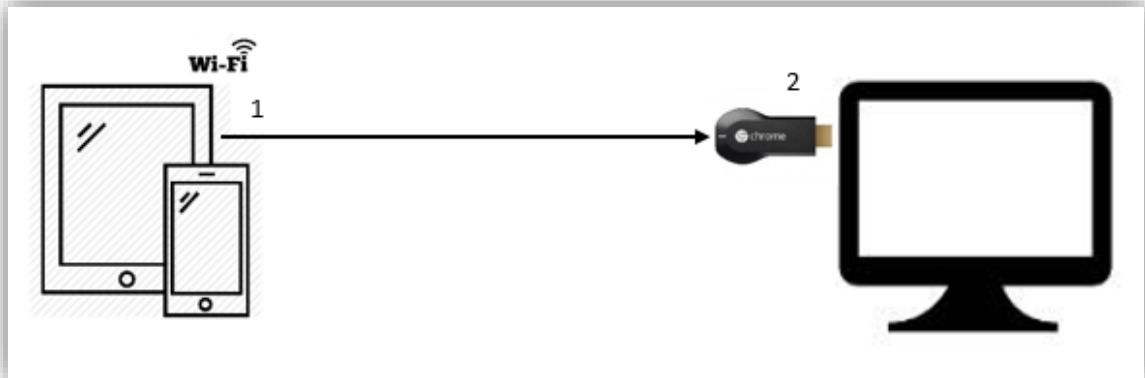


Ilustración 1: Chromecast

En la siguiente ilustración se puede ver un boceto del funcionamiento de Chromecast:



**Ilustración 2: Boceto funcionamiento Chromecast**

Estando el dispositivo Chromecast conectado a la televisión, (1) se elige el contenido a reproducir o visualizar en el ordenador, Tablet o móvil y (2), a través de WiFi, se envía la señal al Chromecast que reproduce el contenido en la televisión que haya sido enviado desde Chromecast.

## 2.2. Amazon Fire TV

Se trata de un equipo, similar a un disco duro de 2,5 pulgadas, que cuenta con un procesador de cuatro núcleos, 2 GB de RAM y GPU dedicada. Cuenta además con conectividad WiFi Dual, un puerto USB, un puerto HDMI, un puerto Ethernet, una toma óptica de audio y una toma de corriente, y todo con un grosor sumamente cuidado. El Amazon Fire TV incluye una tienda de aplicaciones y soporte para juegos.

Las especificaciones del dispositivo son las siguientes:

Especificaciones Amazon Fire TV <sup>[3]</sup>	
Tipo conexión:	Receptor de TV, HDMI
Procesador, velocidad:	Núcleo cuádruple, 1,7 Ghz
Memoria RAM:	2 GB
Memoria interna:	8 GB
Puertos	HDMI
	Audio óptico
	Ethernet
	USB
Vídeo:	1080p, 60 fps (cuadros /seg)
Audio:	5.1 envolvente
Control remoto:	Bluetooth

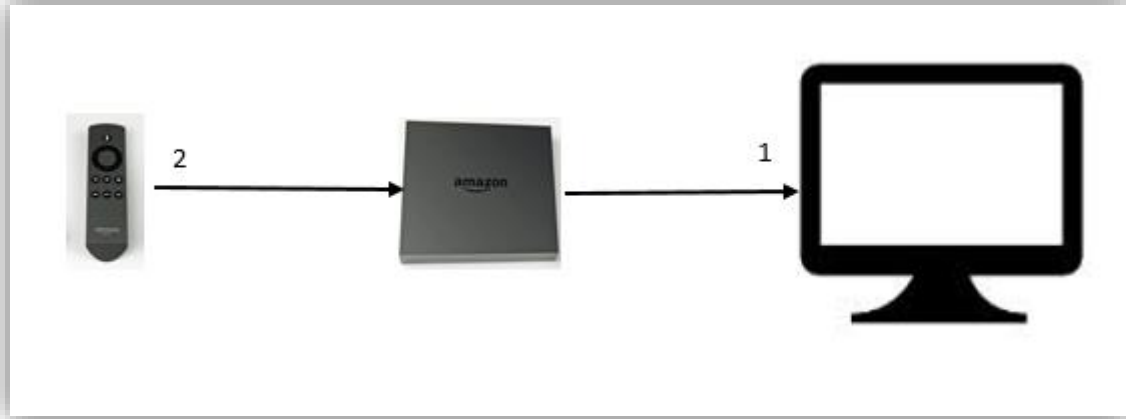
Tabla 2: Especificaciones Amazon Fire TV

Una vez conectado a la televisión mediante HDMI, el dispositivo puede controlarse por medio de comandos de voz, por lo que se pueden realizar búsquedas con mayor facilidad, aunque también cuenta con un mando inalámbrico.



Ilustración 3: Amazon Fire TV

En la siguiente ilustración se puede ver un boceto del funcionamiento de Amazon TV:



**Ilustración 4: Boceto funcionamiento Amazon TV**

(1) Estando el dispositivo Amazon TV conectado a la televisión se elige el contenido a reproducir o visualizar en el propio dispositivo y (2) se maneja con el mando inalámbrico.

## 2.3. Apple TV

Apple TV es un receptor digital multimedia diseñado, fabricado y distribuido por Apple. El reproductor está diseñado para reproducir contenido multimedia digital en una televisión de alta definición desde la iTunes Store, YouTube, Flickr, iCloud, Vimeo, Netflix o de un ordenador con Mac OS X o Windows con iTunes.

Las especificaciones del dispositivo son las siguientes:

Especificaciones Apple TV <sup>[4]</sup>	
Tipo conexión:	Receptor de TV, HDMI
Procesador, velocidad:	Chip A5 núcleo único
Memoria RAM:	512 MB
Memoria interna:	8 GB
Puertos	HDMI
	Audio óptico
	Ethernet
	USB
Vídeo:	1080p, 30 fps (cuadros /seg)
Audio:	5.1 envolvente
Control remoto:	Bluetooth

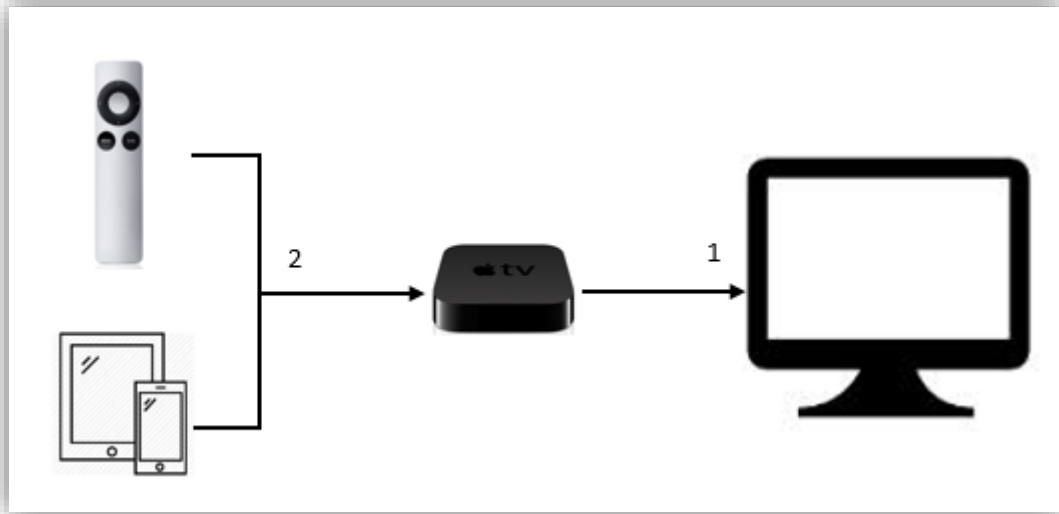
Tabla 3: Especificaciones Apple TV

Una vez conectado Apple TV a la televisión, basta con elegir el contenido del dispositivo con el mando inalámbrico o mediante algún dispositivo Apple.



Ilustración 5: Apple TV

En la siguiente ilustración se puede ver un boceto del funcionamiento de Apple TV:



**Ilustración 6: Boceto funcionamiento Apple TV**

(1) Estando el dispositivo Apple TV conectado a la televisión se elige el contenido a reproducir o visualizar en el propio dispositivo y (2) se maneja con el mando inalámbrico o con algún dispositivo Apple.



## 2.4. Blusens Web TV

El Blusens Web TV es un dispositivo del tamaño de la palma de la mano capaz de llevar internet a la televisión. Es también un avanzado reproductor multimedia de Alta Definición que puede conectarse por red al ordenador, discos duros en red o USB, routers, etc., y reproducir múltiples formatos de vídeo, música y fotos. Incorpora un sintonizador TDT HD con timeshift y permite grabar programas de televisión con su función PVR (Personal Video Recorder).

Además incluye acceso a miles de canales de TV por internet gratis y a contenidos online libres y de pago a través del televisor.

La caja contiene un mando a distancia con baterías, cable HDMI, RCA, cable Ethernet y un adaptador de corriente.

Las especificaciones del dispositivo son las siguientes:

Especificaciones Blusens Web TV <sup>[5]</sup>	
Tipo conexión:	Receptor de TV, HDMI
Entradas/Salidas:	2 x Puerto USB Host 2.0 (frontal y trasero)
	Salida HDMI 1.3 con soporte CEC
	Salida de video compuesto y audio L/R
	Salida de audio Digital SPDIF (óptica y coaxial)
	Entrada de alimentación 5V / 2,4A
	Entrada de antena RF
	Ethernet 10/100
Vídeo:	WLAN IEEE 802.11 b/g/n (300 Mb/s)
	5.1 envolvente
Audio:	Bluetooth

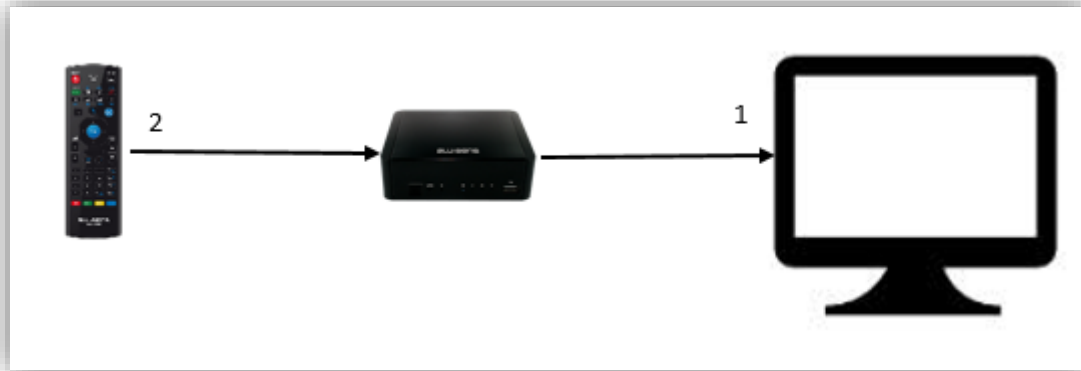
Tabla 4: Especificaciones Blusens Web TV

Una vez que el dispositivo Blusens Web TV esté conectado a la televisión, basta con elegir el contenido del dispositivo con el mando inalámbrico.



Ilustración 7: Blusens Web TV

En la siguiente ilustración se puede ver un boceto del funcionamiento de Blusens Web TV:





**Ilustración 8: Boceto funcionamiento Blusens Web TV**

(1) Estando el dispositivo Blusens Web TV conectado a la televisión se elige el contenido a reproducir o visualizar en el propio dispositivo y (2) se maneja con el mando inalámbrico.

## 2.5. Tabla comparativa con las distintas soluciones y la propuesta

En esta sección se incluye una tabla comparativa entre las distintas soluciones encontradas y la propuesta final elegida para la realización del proyecto. Para realizar la comparativa se han definido las siguientes características:

- **Reproducción de medios locales:** Mide la capacidad de reproducción de archivos del usuario que se localicen en un pendrive o USB y se conecten al dispositivo.
- **Confidencialidad de los archivos:** Mide si los archivos almacenados en el dispositivo o en algún servicio de almacenamiento de archivos (nube) son confidenciales.
- **Acceso a la nube:** Mide si el dispositivo dispone de acceso a una nube de archivos.
- **Conexión discos duros o dispositivos externos:** Mide si el dispositivo permite la conexión y reproducción de discos duros o memorias USB externas.
- **No necesidad de dispositivo externo:** Mide si para la reproducción de archivos multimedia necesita un dispositivo externo como puede ser un teléfono móvil o un ordenador, además del propio dispositivo.
- **No necesidad de cuenta en sistema auxiliar:** Mide si el dispositivo necesita el registro de una cuenta en un sistema auxiliar y externo para el acceso a los archivos.
- **Software libre (Open Source):** Mide si el software es libre y permite la modificación del mismo.
- **Aumento de memoria:** Mide si se permite aumentar la memoria total para permitir el almacenamiento de más archivos o archivos de mayor capacidad.
- **Puerto HDMI:** Mide si el dispositivo permite la conexión a la televisión mediante un puerto HDMI.
- **AirPlay:** Mide la capacidad de reproducir el contenido de un dispositivo en la televisión, y también ver en espejo la pantalla del dispositivo móvil.

A continuación se muestra la tabla comparativa donde  significa que cumple la característica y  que no la cumple.

Características	Dispositivo				
	Chromecast	Amazon Fire TV	Apple TV	Blusens Web TV	Solución buscada
Reproducción de medios locales					
Confidencialidad de los archivos					
Acceso en la nube					
Conexión discos duros/dispositivos externos					
No necesidad dispositivo externo/auxiliar					
No necesidad de cuenta en sistema auxiliar					
Software libre (Open Source)					
Aumento de memoria					
Puerto HDMI					
AirPlay					

Tabla 5: Comparativa entre las distintas soluciones y la solución buscada

En cuanto a la **reproducción de medios locales**, Chromecast no dispone de puerto USB y no es posible conectar dispositivos externos como puede ser un disco duro o un pendrive. Apple TV dispone de puerto USB, pero éste es para uso exclusivo del servicio técnico de Apple y por tanto, a nivel de usuario no es posible la reproducción de medios locales. El Amazon Fire TV, Blusens Web TV y el dispositivo que se está buscando sí permiten la reproducción de medios locales.

Cada dispositivo puede acceder a una **nube personal**, Chromecast accede a Google Drive, Amazon Fire TV accede a Amazon Cloud Drive, Apple TV a iCloud, Blusens accede a Dropbox, ya que se puede instalar la aplicación en el dispositivo y en la Raspberry Pi está instalado ownCloud.

Chromecast **necesita de un dispositivo externo**, ya sea un ordenador, móvil o tablet desde el que se manden los archivos a reproducir. Los demás dispositivos reproducen los archivos **sin necesidad de un dispositivo externo**.

Una desventaja de Chromecast, Amazon Fire TV y Apple TV es que es necesario tener una **cuenta asociada**, es decir, Chromecast necesita de una cuenta de Google, Amazon Fire TV de Amazon y Apple TV de Apple y sin ella es imposible reproducir algún archivo.

Todos los dispositivos ofrecen **puerto HDMI** de salida para reproducir en alta calidad.

La última característica a comparar es **AirPlay**, en el caso de Chromecast y Blusens Web TV no existe dicha posibilidad, en Apple TV sí existe ya que dicha característica fue creada por Apple. En Amazon Fire TV no existe AirPlay en sí, pero existe una aplicación que realiza la misma funcionalidad, ésta es AirBuddy.

Destacar de la propuesta que su software es **Open Source** o de **código abierto** y no hay que comprar ninguna licencia aparte, sólo Chromecast es Android y por tanto, open source.

Otra ventaja de la propuesta elegida es que permite el **aumento de memoria** de almacenamiento ya que el pendrive o el disco duro externo que se conecten pueden ser de gran capacidad. Ninguna de los demás dispositivos permite esto.

La mayor ventaja que ofrece la propuesta elegida es que la nube elegida es personal y privada y por tanto, los **archivos** son **confidenciales**, con un servidor propio y no se depende de ningún sistema de almacenamiento de archivos externo que pueda ver los archivos propios.

Ninguna de las soluciones propuestas cumple con todas las características mencionadas, por ello se propone este proyecto que cumple con todas y cada una de ellas.

## 2.6. Aspectos de la solución buscada

A lo largo de esta sección se explicará qué solución se ha encontrado que reúne todas las características y requisitos para la realización de este proyecto, así como su funcionamiento y una ilustración explicativa.

La solución que ha sido encontrada es la de Raspberry Pi <sup>[11]</sup>, que es un ordenador de placa reducida o placa única de bajo coste, desarrollado en Reino Unido por la Fundación Raspberry Pi, con el objetivo de estimular la enseñanza de ciencias de la computación en las escuelas.

El diseño incluye un System-on-a-chip Broadcom BCM2835, que contiene un procesador central (CPU) ARM1176JZF-S a 700 MHz (el firmware incluye unos modos “Turbo” para que el usuario pueda hacerle overclock de hasta 1 GHz sin perder la garantía), un procesador gráfico (GPU) VideoCore IV, y 512 MiB de memoria RAM. El diseño no incluye un disco duro ni unidad de estado sólido, ya que usa una tarjeta SD para el almacenamiento permanente; tampoco incluye fuente de alimentación ni carcasa.

La fundación da soporte para las descargas de las distribuciones para arquitectura ARM, Raspbian (derivada de Debian), RISC OS 5, Arch Linux ARM (derivado de Arch Linux) y Pidora (derivado de Fedora); y promueve principalmente el aprendizaje del lenguaje de programación Python, y otros lenguajes como Tiny BASIC, C y Perl.

Las especificaciones de la Raspberry Pi son:

Especificaciones Raspberry Pi <sup>[6]</sup>	
CPU:	ARM 1176JZF-S a 700 MHz
Memoria (SDRAM):	512 MB
Puertos USB 2.0:	2 (vía hub USB integrado)
Salidas de vídeo:	Conector RCA (PAL y NTSC), HDMI (rev1.3 y 1.4), Interfaz DSI para panel LCD
Almacenamiento integrado:	SD / MMC
Conectividad de red:	10/100 Ethernet (RJ-45) via hub USB
Fuente de alimentación:	5 V vía Micro USB
Dimensiones:	85.60mm x 53.98mm

Tabla 6: Especificaciones Raspberry Pi

Para el funcionamiento de la Raspberry Pi es necesario que el dispositivo disponga de una tarjeta SD, en el cual se instalará la distribución que se crea oportuna, además de esto, que el dispositivo esté conectado a la corriente eléctrica, y que si se quiere visualizar la imagen de la distribución es necesario un cable HDMI o RCA conectado a una televisión. En caso de que se quiera tener acceso a la red, también sería necesario un cable de red. Una vez que la tarjeta SD y el cable HDMI están conectados, basta con conectar la corriente para que el dispositivo se encienda y se vaya cargando el sistema operativo.

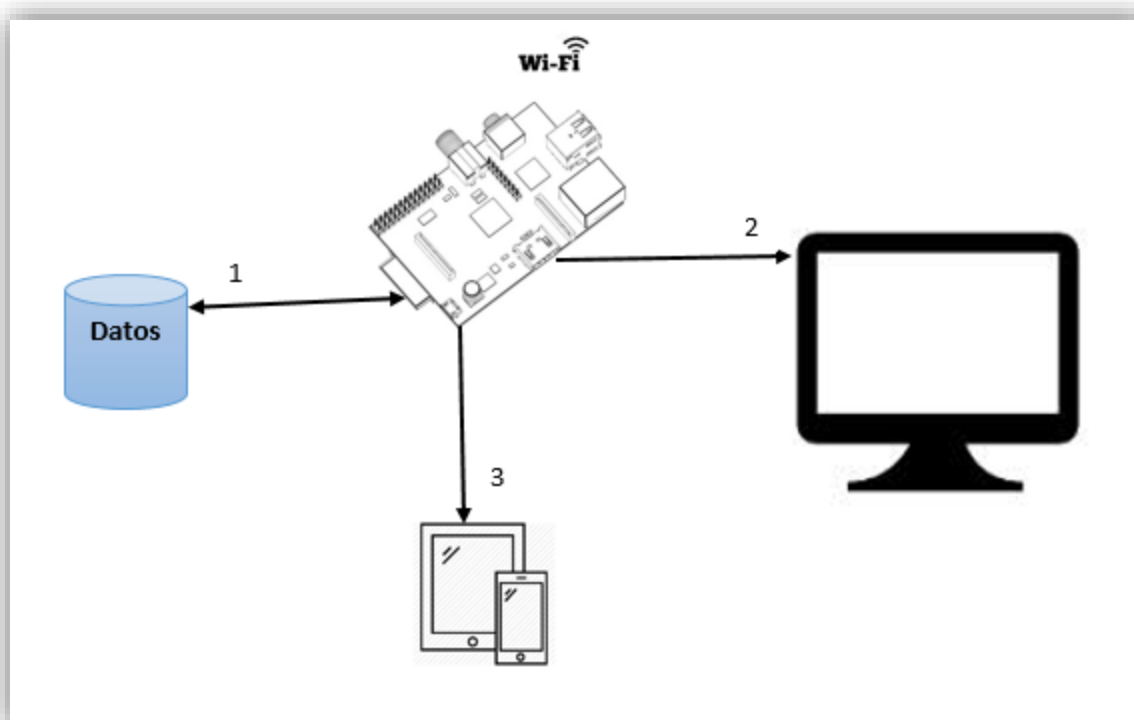


Ilustración 9: Boceto funcionamiento Raspberry Pi

Una vez encendida la Raspberry Pi, (1) carga el sistema operativo que está alojado en la tarjeta SD, que en el boceto se ha llamado Datos. (2) La imagen se muestra en el monitor y, mediante Wi-Fi, se puede controlar (3) la Raspberry Pi, ya sea mediante un ordenador, Tablet o móvil.

El dispositivo estará conectado a la red a través de un cable de red, los dispositivos conectados a esa red, con el software determinado, podrán manejar la Raspberry Pi.

## Capítulo 3:

### 3. Análisis, diseño e implantación

---

En este capítulo se especifican las fases de análisis de requisitos, diseño del sistema e implantación. En cuanto al análisis, se detallan los requisitos de usuario y de software obtenidos para la realización de este proyecto, así como los casos de uso existentes. En la fase de diseño se incluyen la arquitectura elegida, cuál ha sido el diseño para el proyecto, requisitos específicos de diseño y la especificación del entorno de construcción. En la implantación se incluye el despliegue (instalación y configuración) del sistema desarrollado.



### 3.1. Introducción

Para la realización del proyecto se ha seguido una adaptación personalizada de las etapas que utiliza Métrica v3 <sup>[9]</sup>, la cual ha sido desarrollada por el Ministerio de Administraciones Públicas.

Las etapas de las que consta Métrica versión 3 son:

- 1) **Planificación de Sistemas de Información (PSI)**. Consiste en analizar las necesidades de sistemas de información que tiene la organización.
- 2) **Desarrollo de Sistemas de Información (DSI)**. Se subdivide en los siguientes procesos:
  - a. **Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS)**

El objetivo del Estudio de Viabilidad del Sistema es el análisis de un conjunto concreto de necesidades para proponer una solución a corto plazo, que tenga en cuenta restricciones económicas, técnicas, legales y operativas. Las restricciones económicas están expresadas en el presupuesto. Cualquier incremento que pueda producirse en el presupuesto perjudica al desarrollo del sistema. Respecto a las restricciones legales, afectan las leyes que hay para sistemas de este tipo. La ley que más afecta es la de protección de datos, con la cual se garantiza que los datos de los usuarios están protegidos.

Para ello, se identifican los requisitos que se ha de satisfacer y se estudia, si procede, la situación actual.

A partir del estado inicial, la situación actual y los requisitos planteados, se estudian las alternativas de solución. Dichas alternativas pueden incluir soluciones que impliquen desarrollos a medida, soluciones basadas en la adquisición de productos software del mercado o soluciones mixtas. Se describe cada una de las alternativas, indicando los requisitos que cubre.

Una vez descritas cada una de las alternativas planteadas, se valora su impacto en la organización, la inversión a realizar en cada caso y los riesgos asociados. Esta información se analiza con el fin de evaluar las distintas alternativas y seleccionar la más adecuada, definiendo y estableciendo su planificación.

En este proyecto, esta sección corresponde a 2. Estado de la cuestión.

#### b. Análisis del Sistema de Información (ASI)

El objetivo de este proceso es la obtención de una especificación detallada del sistema de información que satisfaga las necesidades de información de los usuarios y sirva de base para el posterior diseño del sistema.

En este proyecto, esta sección corresponde a 3.2. Análisis.

#### c. Diseño del Sistema de Información (DSI)

El objetivo del proceso de Diseño del Sistema de Información (DSI) es la definición de la arquitectura del sistema y del entorno tecnológico que le va a dar soporte, junto con la especificación detallada de los componentes del sistema de información.

A partir de dicha información, se generan todas las especificaciones de construcción relativas al propio sistema y el diseño de los procedimientos de migración y carga inicial.

Esta sección corresponde en este proyecto a 3.3. Diseño.

#### d. Implantación y Aceptación del Sistema (IAS)

Por último, se realiza la implantación y aceptación del sistema, donde se comprobará la instalación y el funcionamiento del producto con el fin de comprobar si el producto está acabado.

En este proyecto, esta sección corresponde a 3.4. Implantación.

### 3) Mantenimiento del Sistema de Información.

El objetivo de este proceso es la obtención de una nueva versión de un sistema de información desarrollado con Métrica v3, a partir de las peticiones de mantenimiento que los usuarios realizan con motivo de un problema detectado en el sistema, o por la necesidad de una mejora del mismo.

## 3.2. Análisis

A lo largo de esta sección se expondrá el catálogo de requisitos referente al presente proyecto. En dicho catálogo se harán dos grandes grupos, los requisitos de usuario y los requisitos de software. Una vez obtenidos los requisitos, se harán ejemplos de casos de uso y finalmente, una matriz de trazabilidad.

#### 3.2.1. Requisitos de usuario

Los requisitos de usuario son aquellos puntos que el cliente demanda al software, aquello que el software debe ser capaz de hacer. Son definidos por el usuario, pero el ingeniero o analista debe ser capaz de, en base a entrevistas abiertas, reuniones en grupo con los usuarios finales, observación del entorno de trabajo, etc., extraer de la manera más exacta y concisa qué es lo que el cliente quiere.

Se utilizará una tabla para normalizar la definición de los diferentes requisitos. Dicha tabla será mostrada a continuación y tendrá los siguientes campos:

ID	RQUSU-NN						
Nombre							
Descripción							
Prioridad	Alta	Media	Baja	Necesidad	Necesario	Deseable	Opcional
Estabilidad	Alta	Media	Baja	Riesgo	Alto	Moderado	Bajo
Verificabilidad	Alta	Media	Baja	Claridad	Alta	Media	Baja

Tabla 7: Formato tabla requisitos

- **ID:** Identificador unívoco de cada requisito que tendrá el siguiente formato: **RQUSU-NN**, donde **RQ** identifica que es un requisito, **USU** son las primeras iniciales de la categoría del requisito, es decir, **USU**ario y **NN** es un número de dos cifras diferenciador para cada requisito.
- **Nombre:** Hace referencia a un pequeño título aclarativo y sencillo de lo que trata el requisito.
- **Descripción:** Representa la definición completa y detallada de cada requisito.
- **Prioridad:** Es la necesidad de que un requisito se realice frente a otro, cuanto más prioridad, antes debe ser realizado.
- **Necesidad:** Es el interés de que un requisito sea realizado. Si es **necesario** tendrá que realizarse en cualquier caso, si es **deseable** se intentará realizar pero podrá ser eliminado por falta de tiempo y si es **opcional** se realizará sólo en caso de que el resto de requisitos se cumplan por completo.
- **Estabilidad:** Es la probabilidad de que un requisito sea modificado. Cuanto mayor sea su estabilidad más difícil es que cambie.
- **Riesgo:** Es la necesidad del requisito dentro del sistema acompañado de la dificultad de su desarrollo. Es decir, un requisito con riesgo bajo tiene poco impacto sobre el resto del sistema y es fácil de desarrollar mientras que un requisito con riesgo alto tiene un gran impacto sobre el funcionamiento del sistema y puede ser complejo en su desarrollo.
- **Verificabilidad:** Indica si es posible comprobar que el requisito ha sido añadido al diseño.
- **Claridad:** Es un medidor del grado de ambigüedad de un requisito. Cuanto más claro es, menos ambigua es su descripción.

A continuación se muestra el catálogo de requisitos de usuario recogidos para el presente proyecto:

ID	RQUSU-01						
Nombre	Conexión dispositivos externos al dispositivo						
Descripción	El usuario podrá conectar dispositivos externos al dispositivo como son un pendrive o un disco duro						
Prioridad	Alta	Media	Baja	Necesidad	Necesario	Deseable	Opcional
Estabilidad	Alta	Media	Baja	Riesgo	Alto	Moderado	Bajo
Verificabilidad	Alta	Media	Baja	Claridad	Alta	Media	Baja

Tabla 8: Requisito RQUSU-01

ID	RQUSU-02						
Nombre	Reproducción medios locales en dispositivos externos						
Descripción	El usuario podrá reproducir medios locales alojados en dispositivos externos que han sido conectados al dispositivo a través de XBMC						
Prioridad	Alta	Media	Baja	Necesidad	Necesario	Deseable	Opcional
Estabilidad	Alta	Media	Baja	Riesgo	Alto	Moderado	Bajo
Verificabilidad	Alta	Media	Baja	Claridad	Alta	Media	Baja

Tabla 9: Requisito RQUSU-02

ID	RQUSU-03						
Nombre	Inicio de sesión en la nube ownCloud						
Descripción	El usuario podrá acceder a la nube personal ownCloud cumplimentando el formulario con usuario y contraseña						
Prioridad	Alta	Media	Baja	Necesidad	Necesario	Deseable	Opcional
Estabilidad	Alta	Media	Baja	Riesgo	Alto	Moderado	Bajo
Verificabilidad	Alta	Media	Baja	Claridad	Alta	Media	Baja

Tabla 10: Requisito RQUSU-03

ID	RQUSU-04						
Nombre	Subida de archivos a la nube ownCloud						
Descripción	El usuario podrá subir archivos de diferentes formatos a la nube personal ownCloud						
Prioridad	Alta	Media	Baja	Necesidad	Necesario	Deseable	Opcional
Estabilidad	Alta	Media	Baja	Riesgo	Alto	Moderado	Bajo
Verificabilidad	Alta	Media	Baja	Claridad	Alta	Media	Baja

Tabla 11: Requisito RQUSU-04

ID	RQUSU-05						
Nombre	Descarga de archivos desde la nube ownCloud						
Descripción	El usuario podrá descargar archivos de diferentes formatos a la nube personal ownCloud						
Prioridad	Alta	Media	Baja	Necesidad	Necesario	Deseable	Opcional
Estabilidad	Alta	Media	Baja	Riesgo	Alto	Moderado	Bajo
Verificabilidad	Alta	Media	Baja	Claridad	Alta	Media	Baja

Tabla 12: Requisito RQUSU-05

ID	RQUSU-06						
Nombre	Reproducción de archivos de la nube ownCloud						
Descripción	El usuario podrá reproducir archivos alojados en la nube a través de XBMC						
Prioridad	Alta	Media	Baja	Necesidad	Necesario	Deseable	Opcional
Estabilidad	Alta	Media	Baja	Riesgo	Alto	Moderado	Bajo
Verificabilidad	Alta	Media	Baja	Claridad	Alta	Media	Baja

Tabla 13: Requisito RQUSU-06

ID	RQUSU-07						
Nombre	Eliminación de archivos de la nube ownCloud						
Descripción	El usuario podrá eliminar los archivos alojados en la nube ownCloud						
Prioridad	Alta	Media	Baja	Necesidad	Necesario	Deseable	Opcional
Estabilidad	Alta	Media	Baja	Riesgo	Alto	Moderado	Bajo
Verificabilidad	Alta	Media	Baja	Claridad	Alta	Media	Baja

Tabla 14: Requisito RQUSU-07

ID	RQUSU-08						
Nombre	Creación de un usuario en la nube ownCloud						
Descripción	El usuario (administrador) podrá crear un nuevo usuario en la nube ownCloud						
Prioridad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Necesidad</b>	Necesario	<b>Deseable</b>	Opcional
Estabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Riesgo</b>	Alto	<b>Moderado</b>	Bajo
Verificabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Claridad</b>	<b>Alta</b>	Media	Baja

Tabla 15: Requisito RQUSU-08

ID	RQUSU-09						
Nombre	Modificación de un usuario en la nube ownCloud						
Descripción	El usuario (administrador) podrá modificar un usuario ya existente en la nube ownCloud. El usuario deberá haber iniciado sesión						
Prioridad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Necesidad</b>	Necesario	<b>Deseable</b>	Opcional
Estabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Riesgo</b>	Alto	<b>Moderado</b>	Bajo
Verificabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Claridad</b>	<b>Alta</b>	Media	Baja

Tabla 16: Requisito RQUSU-09

ID	RQUSU-10						
Nombre	Eliminación de un usuario en la nube ownCloud						
Descripción	El usuario (administrador) podrá eliminar un usuario de la nube ownCloud						
Prioridad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Necesidad</b>	Necesario	<b>Deseable</b>	Opcional
Estabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Riesgo</b>	Alto	<b>Moderado</b>	Bajo
Verificabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Claridad</b>	<b>Alta</b>	Media	Baja

Tabla 17: Requisito RQUSU-10

ID	RQUSU-11						
Nombre	No necesidad dispositivo externo						
Descripción	El usuario, para la reproducción de archivos multimedia no necesitará un dispositivo externo como puede ser un teléfono móvil o un ordenador, además del propio dispositivo						
Prioridad	Alta	<b>Media</b>	Baja	<b>Necesidad</b>	<b>Necesario</b>	Deseable	Opcional
Estabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Riesgo</b>	Alto	<b>Moderado</b>	Bajo
Verificabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Claridad</b>	Alta	<b>Media</b>	Baja

Tabla 18: Requisito RQUSU-11

ID	RQUSU-12						
Nombre	No necesidad de cuenta en sistema auxiliar						
Descripción	El usuario, para la reproducción de archivos multimedia no necesitará el registro de una cuenta en un sistema auxiliar y externo para el acceso a los archivos						
Prioridad	Alta	<b>Media</b>	Baja	<b>Necesidad</b>	<b>Necesario</b>	Deseable	Opcional
Estabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Riesgo</b>	Alto	<b>Moderado</b>	Bajo
Verificabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Claridad</b>	Alta	<b>Media</b>	Baja

Tabla 19: Requisito RQUSU-12

ID	RQUSU-13						
Nombre	Software libre						
Descripción	El sistema será creado con productos con licencias de software libre						
Prioridad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Necesidad</b>	<b>Necesario</b>	Deseable	Opcional
Estabilidad	Alta	<b>Media</b>	Baja	<b>Riesgo</b>	Alto	<b>Moderado</b>	Bajo
Verificabilidad	Alta	<b>Media</b>	Baja	<b>Claridad</b>	<b>Alta</b>	Media	Baja

Tabla 20: Requisito RQUSU-13

ID	RQUSU-14						
Nombre	Puerto HDMI						
Descripción	El usuario podrá conectar el dispositivo a la televisión mediante un puerto HDMI						
Prioridad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Necesidad</b>	<b>Necesario</b>	Deseable	Opcional
Estabilidad	Alta	<b>Media</b>	Baja	<b>Riesgo</b>	Alto	<b>Moderado</b>	Bajo
Verificabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Claridad</b>	<b>Alta</b>	Media	Baja

Tabla 21: Requisito RQUSU-14

ID	RQUSU-15						
Nombre	Aumento de memoria						
Descripción	El usuario podrá aumentar o cambiar la memoria existente mediante la conexión de un dispositivo auxiliar						
Prioridad	Alta	<b>Media</b>	Baja	<b>Necesidad</b>	Necesario	<b>Deseable</b>	Opcional
Estabilidad	Alta	<b>Media</b>	Baja	<b>Riesgo</b>	Alto	<b>Moderado</b>	Bajo
Verificabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Claridad</b>	<b>Alta</b>	Media	Baja

Tabla 22: Requisito RQUSU-15

ID	RQUSU-16						
Nombre	Airplay						
Descripción	El usuario podrá reproducir contenido de un dispositivo en la televisión, y también ver en espejo la pantalla del dispositivo móvil						
Prioridad	Alta	<b>Media</b>	Baja	<b>Necesidad</b>	Necesario	<b>Deseable</b>	Opcional
Estabilidad	Alta	<b>Media</b>	Baja	<b>Riesgo</b>	Alto	<b>Moderado</b>	Bajo
Verificabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Claridad</b>	<b>Alta</b>	Media	Baja

Tabla 23: Requisito RQUSU-16

ID	RQUSU-17						
Nombre	Seguridad de los datos						
Descripción	El acceso a los datos y archivos de la nube deben ser confidenciales						
Prioridad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Necesidad</b>	<b>Necesario</b>	Deseable	Opcional
Estabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Riesgo</b>	<b>Alto</b>	Moderado	Bajo
Verificabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Claridad</b>	<b>Alta</b>	Media	Baja

Tabla 24: Requisito RQUSU-17

ID	RQUSU-18						
Nombre	Capacidad de subida de archivos a la nube ownCloud						
Descripción	El usuario podrá subir archivos de hasta 2GB a la nube ownCloud						
Prioridad	Alta	<b>Media</b>	Baja	<b>Necesidad</b>	Necesario	<b>Deseable</b>	Opcional
Estabilidad	Alta	<b>Media</b>	Baja	<b>Riesgo</b>	Alto	<b>Moderado</b>	Bajo
Verificabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Claridad</b>	<b>Alta</b>	Media	Baja

Tabla 25: Requisito RQUSU-18

ID	RQUSU-19						
Nombre	Búsqueda de archivos						
Descripción	El usuario podrá realizar una búsqueda a través de un campo de texto						
Prioridad	Alta	<b>Media</b>	Baja	<b>Necesidad</b>	Necesario	<b>Deseable</b>	Opcional
Estabilidad	Alta	<b>Media</b>	Baja	<b>Riesgo</b>	Alto	<b>Moderado</b>	Bajo
Verificabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Claridad</b>	<b>Alta</b>	Media	Baja

Tabla 26: Requisito RQUSU-19

### 3.2.2. Requisitos de software

Los requisitos de software son aquellos requisitos que definen el comportamiento del sistema a desarrollar. Son definidos por el ingeniero, ya que en base a lo que ha aprendido del cliente con los requisitos de usuario, debe conocer qué características del software ajenas a la funcionalidad debe poseer el producto.

El formato de tablas que se ha seguido es el mismo que para los requisitos de usuario definidos en la sección anterior. El formato seguido para el ID de los requisitos es **RQSOF-NN**, donde **RQ** identifica que es un requisito, **SOF** son las iniciales de la categoría del requisito, es decir, **Software** y **NN** es un número de dos cifras diferenciador para cada requisito.

A continuación se muestra el catálogo de requisitos de software recogidos para el presente proyecto:

ID	RQSOF-01						
Nombre	Nube ownCloud						
Descripción	El sistema dispondrá del software ownCloud que permite al usuario utilizar dicho software como nube personal						
Prioridad	Alta	Media	Baja	Necesidad	Necesario	Deseable	Opcional
Estabilidad	Alta	Media	Baja	Riesgo	Alto	Moderado	Bajo
Verificabilidad	Alta	Media	Baja	Claridad	Alta	Media	Baja

Tabla 27: Requisito RQSOF-01

ID	RQSOF-02						
Nombre	Reproductor XBMC						
Descripción	El sistema dispondrá del software XBMC que permite al usuario utilizar dicho software como reproductor multimedia						
Prioridad	Alta	Media	Baja	Necesidad	Necesario	Deseable	Opcional
Estabilidad	Alta	Media	Baja	Riesgo	Alto	Moderado	Bajo
Verificabilidad	Alta	Media	Baja	Claridad	Alta	Media	Baja

Tabla 28: Requisito RQSOF-02

ID	RQSOF-03						
Nombre	Conexión dispositivos externos						
Descripción	El sistema realizará correctamente el montaje del dispositivo externo						
Prioridad	Alta	Media	Baja	Necesidad	Necesario	Deseable	Opcional
Estabilidad	Alta	Media	Baja	Riesgo	Alto	Moderado	Bajo
Verificabilidad	Alta	Media	Baja	Claridad	Alta	Media	Baja

Tabla 29: Requisito RQSOF-03



ID	RQSOF-04						
Nombre	Reproducción medios locales en dispositivos externos						
Descripción	El sistema abrirá el archivo seleccionado del dispositivo externo y reproducirá su contenido						
Prioridad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Necesidad</b>	<b>Necesario</b>	Deseable	Opcional
Estabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Riesgo</b>	Alto	<b>Moderado</b>	Bajo
Verificabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Claridad</b>	<b>Alta</b>	Media	Baja

Tabla 30: Requisito RQSOF-04

ID	RQSOF-05						
Nombre	Inicio de sesión en la nube ownCloud						
Descripción	El sistema comprobará en la base de datos que el usuario y contraseña introducidos por el usuario son correctos y permitirá el acceso a la nube ownCloud						
Prioridad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Necesidad</b>	<b>Necesario</b>	Deseable	Opcional
Estabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Riesgo</b>	<b>Alto</b>	Moderado	Bajo
Verificabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Claridad</b>	<b>Alta</b>	Media	Baja

Tabla 31: Requisito RQSOF-05

ID	RQSOF-06						
Nombre	Subida de archivos a la nube ownCloud						
Descripción	El sistema guardará en la tabla correspondiente de la base de datos la información que el usuario ha demandado subir						
Prioridad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Necesidad</b>	<b>Necesario</b>	Deseable	Opcional
Estabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Riesgo</b>	<b>Alto</b>	Moderado	Bajo
Verificabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Claridad</b>	<b>Alta</b>	Media	Baja

Tabla 32: Requisito RQSOF-06

ID	RQSOF-07						
Nombre	Descarga de archivos desde la nube ownCloud						
Descripción	El sistema creará una copia del/de los archivo/s seleccionado/s de la base de datos en el lugar donde el usuario elija						
Prioridad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Necesidad</b>	<b>Necesario</b>	Deseable	Opcional
Estabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Riesgo</b>	<b>Alto</b>	Moderado	Bajo
Verificabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Claridad</b>	<b>Alta</b>	Media	Baja

Tabla 33: Requisito RQSOF-07

ID	RQSOF-08						
Nombre	Reproducción de archivos de la nube ownCloud						
Descripción	El sistema abrirá el archivo seleccionado de la nube ownCloud y reproducirá su contenido						
Prioridad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Necesidad</b>	<b>Necesario</b>	Deseable	Opcional
Estabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Riesgo</b>	<b>Alto</b>	Moderado	Bajo
Verificabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Claridad</b>	<b>Alta</b>	Media	Baja

Tabla 34: Requisito RQSOF-08

ID	RQSOF-09						
Nombre	Eliminación de archivos de la nube ownCloud						
Descripción	El sistema eliminará de la tabla correspondiente de la base de datos el/los archivo/s que haya/n seleccionado el usuario						
Prioridad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Necesidad</b>	<b>Necesario</b>	Deseable	Opcional
Estabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Riesgo</b>	<b>Alto</b>	Moderado	Bajo
Verificabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Claridad</b>	<b>Alta</b>	Media	Baja

Tabla 35: Requisito RQSOF-09

ID	RQSOF-10						
Nombre	Creación de usuario en la nube ownCloud						
Descripción	El sistema insertará la información del nuevo usuario que ha sido introducida por el usuario (administrador) en la tabla correspondiente de la base de datos						
Prioridad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Necesidad</b>	Necesario	<b>Deseable</b>	Opcional
Estabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Riesgo</b>	Alto	<b>Moderado</b>	Bajo
Verificabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Claridad</b>	<b>Alta</b>	Media	Baja

Tabla 36: Requisito RQSOF-10

ID	RQSOF-11						
Nombre	Modificación de usuario en la nube ownCloud						
Descripción	El sistema modificará la información del usuario que ha sido introducida por el usuario (administrador) en la tabla correspondiente de la base de datos						
Prioridad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Necesidad</b>	Necesario	<b>Deseable</b>	Opcional
Estabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Riesgo</b>	Alto	<b>Moderado</b>	Bajo
Verificabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Claridad</b>	<b>Alta</b>	Media	Baja

Tabla 37: Requisito RQSOF-11

ID	RQSOF-12						
Nombre	Eliminación de usuario en la nube ownCloud						
Descripción	El sistema eliminará la información del usuario seleccionado de la tabla correspondiente de la base de datos						
Prioridad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Necesidad</b>	Necesario	<b>Deseable</b>	Opcional
Estabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Riesgo</b>	Alto	<b>Moderado</b>	Bajo
Verificabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Claridad</b>	<b>Alta</b>	Media	Baja

Tabla 38: Requisito RQSOF-12

ID	RQSOF-13						
Nombre	No necesidad dispositivo externo						
Descripción	El sistema podrá reproducir el archivo seleccionado por medio de XBMC sin necesidad de tener un hardware externo						
Prioridad	Alta	<b>Media</b>	Baja	<b>Necesidad</b>	<b>Necesario</b>	Deseable	Opcional
Estabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Riesgo</b>	Alto	<b>Moderado</b>	Bajo
Verificabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Claridad</b>	Alta	<b>Media</b>	Baja

Tabla 39: Requisito RQSOF-13

ID	RQSOF-14						
Nombre	No necesidad de cuenta en sistema auxiliar						
Descripción	El sistema reproducirá cualquier archivo seleccionado una vez el usuario ha iniciado sesión en el sistema						
Prioridad	Alta	<b>Media</b>	Baja	<b>Necesidad</b>	<b>Necesario</b>	Deseable	Opcional
Estabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Riesgo</b>	Alto	<b>Moderado</b>	Bajo
Verificabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Claridad</b>	Alta	<b>Media</b>	Baja

Tabla 40: Requisito RQSOF-14

ID	RQSOF-15						
Nombre	Puerto HDMI						
Descripción	El sistema enviará a través del cable HDMI la imagen y los datos a la televisión o monitor que se haya conectado a través del mismo						
Prioridad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Necesidad</b>	<b>Necesario</b>	Deseable	Opcional
Estabilidad	Alta	<b>Media</b>	Baja	<b>Riesgo</b>	Alto	<b>Moderado</b>	Bajo
Verificabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Claridad</b>	<b>Alta</b>	Media	Baja

Tabla 41: Requisito RQSOF-15

ID	RQSOF-16						
Nombre	Aumento de memoria						
Descripción	El sistema realizará correctamente el montaje del nuevo dispositivo externo						
Prioridad	Alta	<b>Media</b>	Baja	<b>Necesidad</b>	Necesario	<b>Deseable</b>	Opcional
Estabilidad	Alta	<b>Media</b>	Baja	<b>Riesgo</b>	Alto	<b>Moderado</b>	Bajo
Verificabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Claridad</b>	<b>Alta</b>	Media	Baja

Tabla 42: Requisito RQSOF-16

ID	RQSOF-17						
Nombre	Airplay						
Descripción	El sistema reproducirá el contenido seleccionado a través de Airplay						
Prioridad	Alta	<b>Media</b>	Baja	<b>Necesidad</b>	Necesario	<b>Deseable</b>	Opcional
Estabilidad	Alta	<b>Media</b>	Baja	<b>Riesgo</b>	Alto	<b>Moderado</b>	Bajo
Verificabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Claridad</b>	<b>Alta</b>	Media	Baja

Tabla 43: Requisito RQSOF-17

ID	RQSOF-18						
Nombre	Seguridad de los datos						
Descripción	El sistema no dejará acceder a los datos de la nube ownCloud sin un login previo. La contraseña del usuario se guardará en la base de datos encriptada						
Prioridad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Necesidad</b>	<b>Necesario</b>	Deseable	Opcional
Estabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Riesgo</b>	<b>Alto</b>	Moderado	Bajo
Verificabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Claridad</b>	<b>Alta</b>	Media	Baja

Tabla 44: Requisito RQSOF-18

ID	RQSOF-19						
Nombre	Capacidad de subida de archivos a la nube ownCloud						
Descripción	El sistema almacenará en la base de datos archivos de hasta 2GB						
Prioridad	Alta	<b>Media</b>	Baja	<b>Necesidad</b>	Necesario	<b>Deseable</b>	Opcional
Estabilidad	Alta	<b>Media</b>	Baja	<b>Riesgo</b>	Alto	<b>Moderado</b>	Bajo
Verificabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Claridad</b>	<b>Alta</b>	Media	Baja

Tabla 45: Requisito RQSOF-19

ID	RQSOF -20						
Nombre	Búsqueda de archivos						
Descripción	El sistema realizará una consulta en la base de datos con la información introducida en el campo de texto						
Prioridad	Alta	<b>Media</b>	Baja	<b>Necesidad</b>	Necesario	<b>Deseable</b>	Opcional
Estabilidad	Alta	<b>Media</b>	Baja	<b>Riesgo</b>	Alto	<b>Moderado</b>	Bajo
Verificabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Claridad</b>	<b>Alta</b>	Media	Baja

Tabla 46: Requisito RQSOF -20

### 3.2.3. Casos de uso

Esta sección recoge el conjunto de situaciones en las que puede encontrarse el usuario mientras hace uso del dispositivo. Para reflejarlo, se utilizará un actor que representará al usuario y se verá, a través de un diagrama y una tabla, cómo interactúa con las distintas actividades.

Los casos de uso que se incluyen se diferencian en tres grandes grupos, los cuales están relacionados con la nube ownCloud, con el reproductor multimedia XBMC y con las acciones que se pueden hacer con la solución propuesta.

Para especificar cada uno de los casos de uso entre los actores y el sistema se va a utilizar la siguiente plantilla de tablas:

ID (CU-XX)	
Nombre	Nombre del caso de uso
Actor	Actor que participa en el caso de uso
Objetivo	Función o fin del caso de uso
Pre-condiciones	Aquellas acciones que se deben cumplir para poder realizar el caso de uso
Post-condiciones	Aquellas situaciones que aparecen cuando se ha realizado el caso de uso

Tabla 47: Formato de tablas para los casos de uso

Una vez especificado el sistema de tablas que se va a llevar a cabo para la especificación detallada de los casos de uso, se exponen los diagramas de los casos de uso del sistema y las tablas correspondientes.

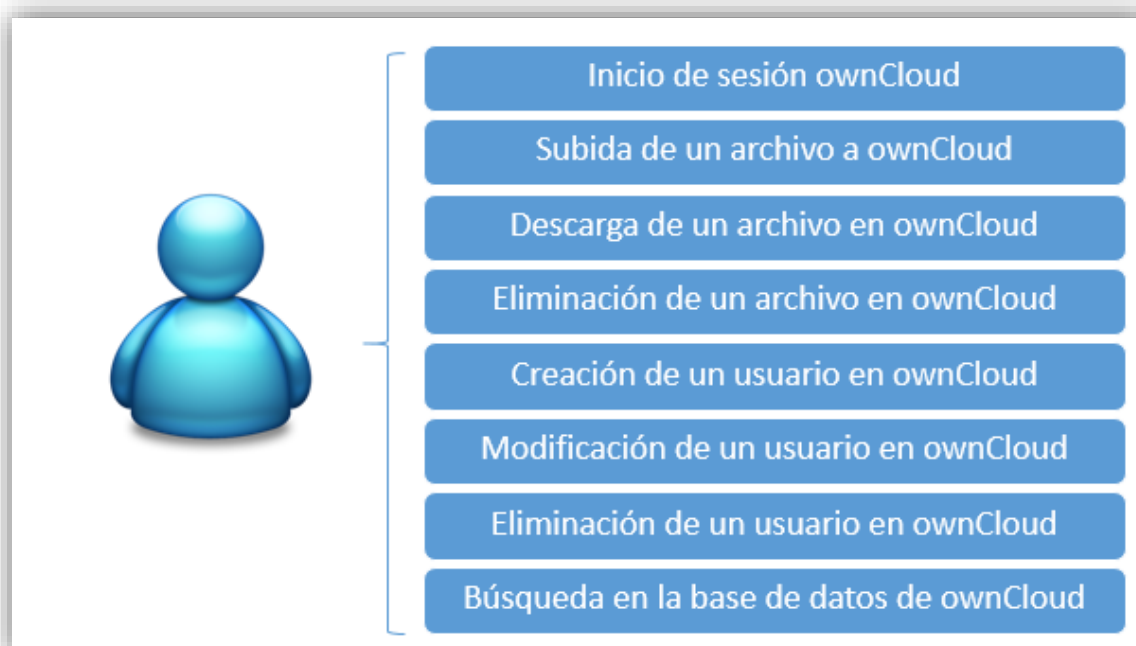


Ilustración 10: Diagrama de casos de uso de ownCloud

CU-01	
Nombre	Inicio de sesión en ownCloud
Actor	Usuario
Objetivo	El usuario registrado puede iniciar sesión con su cuenta al abrir el sistema
Pre-condiciones	El usuario debe haberse registrado con anterioridad
Post-condiciones	El usuario inicia sesión en el sistema con su cuenta

Tabla 48: Caso de uso CU-01

CU-02	
Nombre	Subida de un archivo en ownCloud
Actor	Usuario
Objetivo	El usuario puede subir un archivo en ownCloud
Pre-condiciones	El usuario debe haberse registrado con anterioridad
Post-condiciones	El usuario dispondrá del archivo en ownCloud

Tabla 49: Caso de uso CU-02

CU-03	
Nombre	Descarga de un archivo en ownCloud
Actor	Usuario
Objetivo	El usuario puede descargar un archivo de ownCloud
Pre-condiciones	El usuario debe haberse registrado con anterioridad
Post-condiciones	El usuario dispondrá del archivo de ownCloud en el dispositivo seleccionado para la descarga

Tabla 50: Caso de uso CU-03

CU-04	
Nombre	Eliminación de un archivo en ownCloud
Actor	Usuario
Objetivo	El usuario puede eliminar un archivo en ownCloud
Pre-condiciones	El usuario debe haberse registrado con anterioridad
Post-condiciones	El sistema eliminará de la base de datos de ownCloud el archivo que ha sido seleccionado con anterioridad

Tabla 51: Caso de uso CU-04

CU-05	
Nombre	Creación de un usuario en ownCloud
Actor	Usuario
Objetivo	El usuario puede crear un usuario en ownCloud
Pre-condiciones	El usuario debe haberse registrado con anterioridad
Post-condiciones	El sistema almacenará la información del nuevo usuario en la base de datos

Tabla 52: Caso de uso CU-05

CU-06	
Nombre	Modificación de un usuario en ownCloud
Actor	Usuario
Objetivo	El usuario puede modificar la información de un usuario en ownCloud
Pre-condiciones	El usuario debe haberse registrado con anterioridad
Post-condiciones	El sistema almacenará la información modificada del usuario en la base de datos

Tabla 53: Caso de uso CU-06

CU-07	
Nombre	Eliminación de un usuario en ownCloud
Actor	Usuario
Objetivo	El usuario puede eliminar un usuario en ownCloud
Pre-condiciones	El usuario debe haberse registrado con anterioridad
Post-condiciones	El sistema eliminará la información del usuario seleccionado de la base de datos

Tabla 54: Caso de uso CU-07

CU-08	
Nombre	Búsqueda en la base de datos de ownCloud
Actor	Usuario
Objetivo	El usuario puede realizar una consulta en la base de datos de ownCloud
Pre-condiciones	El usuario debe haberse registrado con anterioridad
Post-condiciones	El sistema mostrará el resultado de la realización de la consulta en la base de datos

Tabla 55: Caso de uso CU-08

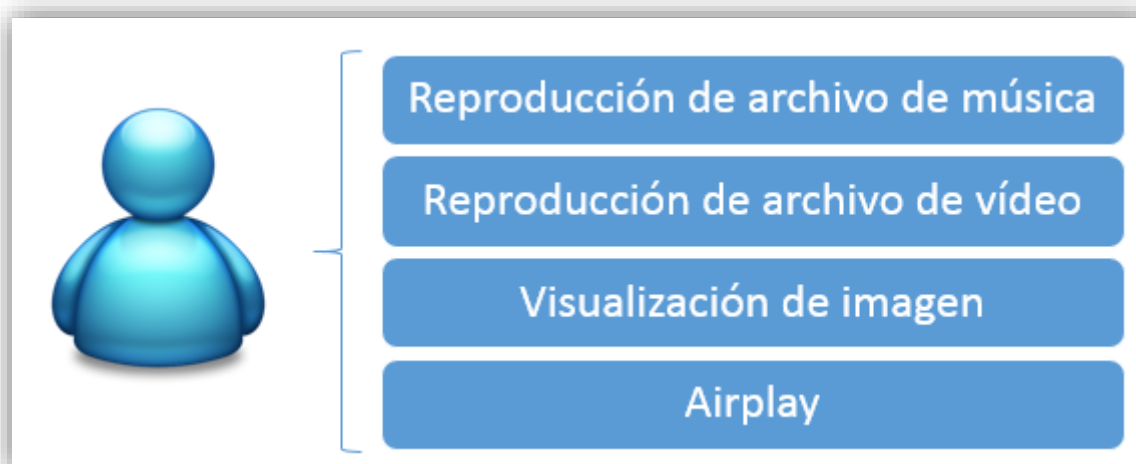


Ilustración 11: Diagrama de casos de uso de XBMC

CU-08	
Nombre	Reproducción de archivo de música
Actor	Usuario
Objetivo	El usuario podrá reproducir un archivo de música que está almacenado en ownCloud o en un dispositivo externo conectado a la Raspberry Pi
Pre-condiciones	El usuario debe haber iniciado el reproductor XBMC
Post-condiciones	El usuario escucha el archivo que ha seleccionado

Tabla 56: Caso de uso CU-08

CU-09	
Nombre	Reproducción de archivo de vídeo
Actor	Usuario
Objetivo	El usuario podrá reproducir un archivo de vídeo que está almacenado en ownCloud o en un dispositivo externo conectado a la Raspberry Pi
Pre-condiciones	El usuario debe haber iniciado el reproductor XBMC
Post-condiciones	El usuario ve y escucha el archivo que ha seleccionado

Tabla 57: Caso de uso CU-09

CU-10	
Nombre	Visualización de imagen
Actor	Usuario
Objetivo	El usuario podrá visualizar una imagen que está almacenada en ownCloud o en un dispositivo externo conectado a la Raspberry Pi
Pre-condiciones	El usuario debe haber iniciado el reproductor XBMC
Post-condiciones	El usuario visualiza el archivo que ha seleccionado

Tabla 58: Caso de uso CU-10

CU-11	
Nombre	Airplay
Actor	Usuario
Objetivo	El usuario podrá reproducir contenido de un dispositivo en la televisión, y también ver en espejo la pantalla del dispositivo móvil
Pre-condiciones	El usuario debe haber iniciado el reproductor XBMC
Post-condiciones	El usuario visualiza el archivo que ha seleccionado

Tabla 59: Caso de uso CU-11

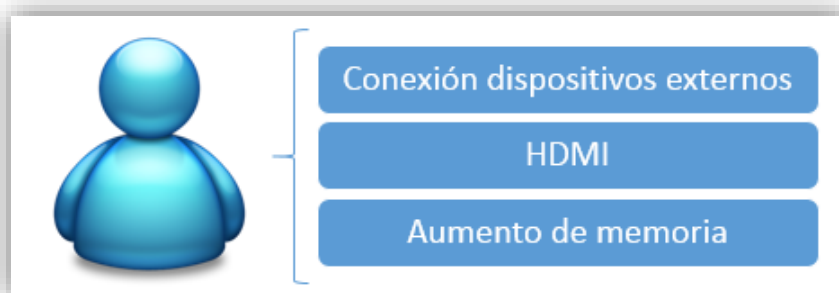


Ilustración 12: Diagrama de casos de uso de Raspberry Pi

CU-12	
Nombre	Conexión dispositivos externos
Actor	Usuario
Objetivo	El usuario podrá conectar dispositivos externos al dispositivo como son un pendrive o un disco duro
Pre-condiciones	No tiene
Post-condiciones	El usuario visualiza el contenido del dispositivo externo

Tabla 60: Caso de uso CU-12

CU-13	
Nombre	HDMI
Actor	Usuario
Objetivo	El usuario podrá conectar la Raspberry Pi a un monitor a través de un cable HDMI, visualizando la información en alta definición
Pre-condiciones	No tiene
Post-condiciones	El sistema reproducirá el contenido seleccionado en alta definición

Tabla 61: Caso de uso CU-13

CU-14	
Nombre	Aumento de memoria
Actor	Usuario
Objetivo	El usuario podrá aumentar o cambiar la memoria existente mediante la conexión de un dispositivo auxiliar
Pre-condiciones	No tiene
Post-condiciones	El sistema dispondrá de mayor capacidad de memoria

Tabla 62: Caso de uso CU-14



### 3.2.4. Matriz de trazabilidad

Una vez recogidos y analizados tanto los requisitos de usuario como los requisitos de software, ha de comprobarse que todo requisito de usuario esté contemplado por al menos un requisito software.

Para hacer esta comprobación, se utilizan matrices de trazabilidad. Una matriz de trazabilidad tiene en su eje vertical el conjunto de identificadores de requisitos de usuario, y en su eje horizontal, los identificadores de requisitos software.

La matriz de trazabilidad es la siguiente:

Matriz trazabilidad requisitos	RQSOF-01	RQSOF-02	RQSOF-03	RQSOF-04	RQSOF-05	RQSOF-06	RQSOF-07	RQSOF-08	RQSOF-09	RQSOF-10	RQSOF-11	RQSOF-12	RQSOF-13	RQSOF-14	RQSOF-15	RQSOF-16	RQSOF-17	RQSOF-18	RQSOF-19	RQSOF-20
RQUSU-01			X																	
RQUSU-02		X		X																
RQUSU-03	X				X															
RQUSU-04	X					X														
RQUSU-05	X						X													
RQUSU-06	X							X												
RQUSU-07	X								X											
RQUSU-08	X									X										
RQUSU-09	X										X									
RQUSU-10	X											X								
RQUSU-11													X							
RQUSU-12		X												X						
RQUSU-13	X	X																		
RQUSU-14															X					
RQUSU-15																X				
RQUSU-16		X															X			
RQUSU-17	X																	X		
RQUSU-18																			X	
RQUSU-19																				X

Tabla 63: Matriz de trazabilidad de los requisitos de usuario y requisitos de software

### 3.3. Diseño

En esta sección se definirán los requisitos surgidos de diseño, el diseño del modelo físico de datos, el diseño de clases para ownCloud y XBMC, el diagrama de navegación de las diferentes interfaces y la especificación del entorno de construcción necesario.

#### 3.3.1. Definición de la arquitectura del sistema

Ahora se definen a alto nivel las estructuras de agrupamiento de los distintos componentes del sistema. Cada agrupación contendrá las partes significativas del sistema que tienen características propias de función o ejecución.

Para la realización de esta agrupación se utiliza el Modelo-Vista-Controlador (MVC) dado que se ha considerado que es la más eficiente para un sistema como éste.

En ella existen tres niveles de arquitectura:

- **Vista:** Agrupará todas aquellas clases encargadas de presentar el Modelo en un formato adecuado para interactuar con el usuario.
- **Modelo:** Es la representación de la información con la cual el sistema opera, por lo tanto gestiona todos los accesos a dicha información, tanto consultas como actualizaciones. Envía a la Vista aquella parte de la información que en cada momento se le solicita para que sea mostrada. Las peticiones de acceso o manipulación de información llegan al Modelo a través del Controlador.
- **Controlador:** Agrupará todas aquellas clases encargadas de responder a eventos del usuario e invocar peticiones al Modelo cuando se necesita información del sistema. También puede enviar comandos a la 'Vista' para cambiar la forma en que se presenta el Modelo. Se podría decir que hace de intermediario entre el Modelo y la Vista.

Para detallar el diseño de la arquitectura, se va a dividir el sistema en subsistemas. Con el fin de reducir la complejidad del mantenimiento y de la propia aplicación.

A continuación, se muestran los diferentes subsistemas en los que se va a descomponer el sistema. Para ello, se seguirá la siguiente tabla:

Componente	
Descripción	
Dependencias	
Datos	

Tabla 64: Plantilla subsistema

Dónde:

- **Componente:** Nombre del subsistema o componente que se expone.
- **Descripción:** Muestra la función principal a desempeñar por el componente.
- **Dependencias:** Posibles dependencias con otros componentes.
- **Datos:** Datos de entrada y de salida que utiliza dicho componente.

Modelo	
Descripción	Este componente se ocupa de la lógica del sistema. Por lo que usa la base de datos como principal medio de comunicación entre el controlador y el sistema. Se encarga de surtir al sistema de datos en el intercambio de éstos, entre el controlador y el sistema de almacenamiento de datos, ya que la información de cada uno de ellos viene representada de manera distinta entre estos
Dependencias	-
Datos	Este componente recibe peticiones de datos de la vista (interfaz web), que coge del controlador de base de datos y los sirve.

Tabla 65: Subsistema modelo (MVC)

Vista	
Descripción	Este componente es el encargado de comunicarse con el usuario final, en este caso lo hará a través de un navegador web La vista tiene comunicación con el componente controlador para acceder a los datos de la base de datos solicitados y mostrarlos al usuario
Dependencias	Modelo y Controlador.
Datos	Obtiene los datos introducidos (parámetros) por el usuario, que serán enviados a los demás componentes para ofrecer la funcionalidad establecida

Tabla 66: Subsistema Vista (MVC)

Controlador	
Descripción	Recibe las peticiones de la vista y las traduce para que el modelo pueda servirlos
Dependencias	Vista y Controlador
Datos	Parámetros introducidos por el usuario como datos de entrada y la modificación de la base de datos como datos de salida

Tabla 67: Subsistema Controlador (MVC)

### 3.3.2. Requisitos de diseño

En la siguiente sección se especificarán los requisitos que se definirán para cubrir las necesidades de diseño y construcción de este proyecto. Mediante la definición de los siguientes requisitos se espera cumplir las funcionalidades requeridas para el correcto funcionamiento del presente proyecto.

El formato de tablas que se ha seguido es el mismo que para los requisitos de usuario y software definidos en la sección 3.2. Análisis. El formato seguido para el ID de los requisitos es **RQDIS-NN**, donde **RQ** es de requisito, **DIS** son las primeras iniciales de la categoría, es decir, **DISeño** y **NN** es un número de dos cifras diferenciador para cada requisito.

ID	RQDIS-01						
Nombre	Sistema operativo						
Descripción	El sistema operativo utilizado para el diseño de este proyecto será Raspbian						
Prioridad	Alta	Media	Baja	Necesidad	Necesario	Deseable	Opcional
Estabilidad	Alta	Media	Baja	Riesgo	Alto	Moderado	Bajo
Verificabilidad	Alta	Media	Baja	Claridad	Alta	Media	Baja

Tabla 68: Requisito RQDIS-01

ID	RQDIS-02						
Nombre	Servidores						
Descripción	El servidor utilizado para la nube ownCloud será Apache Tomcat						
Prioridad	Alta	Media	Baja	Necesidad	Necesario	Deseable	Opcional
Estabilidad	Alta	Media	Baja	Riesgo	Alto	Moderado	Bajo
Verificabilidad	Alta	Media	Baja	Claridad	Alta	Media	Baja

Tabla 69: Requisito RQDIS-02

ID	RQDIS-03						
Nombre	Almacenamiento en BBDD						
Descripción	El sistema utilizado para el almacenamiento de la base de datos será MySQL						
Prioridad	Alta	Media	Baja	Necesidad	Necesario	Deseable	Opcional
Estabilidad	Alta	Media	Baja	Riesgo	Alto	Moderado	Bajo
Verificabilidad	Alta	Media	Baja	Claridad	Alta	Media	Baja

Tabla 70: Requisito RQDIS-03

### 3.3.3. Diseño de la solución propuesta

Para realizar el diseño de la solución propuesta han sido necesarios un sistema operativo, una nube privada donde guardar los archivos, un reproductor multimedia para los archivos y un dispositivo hardware.

Un diagrama de cuál es el diseño es el siguiente:

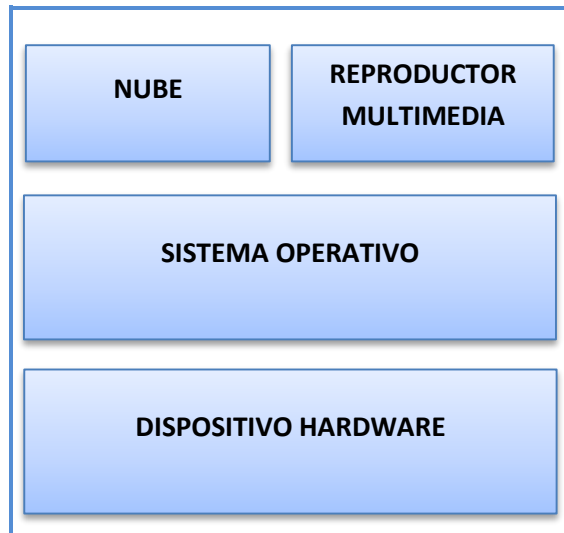


Tabla 71: Diagrama de diseño de la solución propuesta

Donde:

- El dispositivo hardware es una Raspberry Pi.
- El sistema operativo es Raspbian.
- La nube es ownCloud.
- El reproductor multimedia es XBMC.

#### 3.3.3.1. Diseño del modelo físico de datos

Para el presente proyecto no ha sido necesaria la configuración o modificación de ningún archivo o de ninguna tabla de la base de datos. Destacar que el gestor de base de datos que se ha utilizado ha sido MySQL.

A título de ejemplo se muestran las dos tablas oc\_users y oc\_filecache:

oc_users		
Descripción	Esta tabla contiene todos los datos de cada uno de los usuarios registrados en la nube ownCloud	
Atributos	uid	VARCHAR(64) NOT NULL (PK)
	displayname:	VARCHAR(64)
	password:	VARCHAR(255) NOT NULL

Tabla 72: Tabla oc\_users

Donde **uid** es el nombre del usuario y **password** la contraseña de éste.

oc_filecache		
Descripción	Esta tabla almacena los archivos almacenados en la nube ownCloud	
Atributos	fileid:	INT(11) NOT NULL (PK)
	storage:	INT(11) NOT NULL
	path:	VARCHAR(512)
	path_hash:	VARCHAR(32) NOT NULL (PK)
	parent:	INT(11) NOT NULL
	name:	VARCHAR(250)
	mimetype:	INT(11) NOT NULL
	mimepart:	INT(11) NOT NULL
	size:	BIGINT(20) NOT NULL
	mtime:	INT(11) NOT NULL
	encrypted:	INT(11) NOT NULL
	unencrypted_size:	BIGINT(20) NOT NULL
	etag:	VARCHAR(250)

Tabla 73: Tabla oc\_filecache

Donde, por ejemplo, **fileid** es el identificador del archivo que está almacenado en la nube y **name** es el nombre del archivo.

Para más información de las demás tablas existentes y los atributos se pueden ver en la documentación del proyecto de ownCloud <sup>[8]</sup>.

### 3.3.3.2. Diseño de clases

Para el presente proyecto no ha sido necesaria la modificación de ninguna clase. En caso de que fuese necesario la modificación de alguna de éstas, se puede obtener la información y el funcionamiento de cada una de las clases del código fuente <sup>[7], [8]</sup>, cuyo enlace está indicado en la parte de desarrollo de la wiki de XBMC <sup>[9]</sup>.

### 3.3.3.3. Diagrama de navegación

El diagrama de navegación consiste en la descripción gráfica del orden de aparición de las interfaces que se producen durante la ejecución del sistema.

Se van a describir dos diagramas de navegación, uno para la nube ownCloud y otro para el reproductor multimedia XBMC.

A continuación se incluye el diagrama de ownCloud:

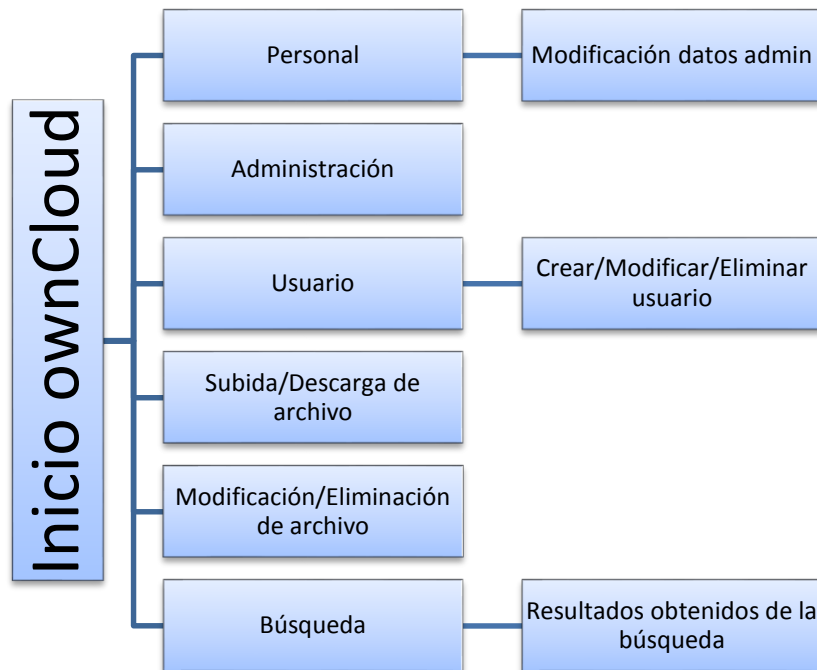


Ilustración 13: Diagrama de navegación ownCloud

En donde:

- Personal, es la interfaz para modificar los datos del usuario que está logueado.
- Administración, es la interfaz para modificar la configuración de ownCloud.
- Usuario, es la interfaz para todo lo relativo a la creación, modificación, eliminación de un usuario.
- Subida/Descarga de archivos, en la interfaz para todo lo relativo a la subida y descarga de un archivo.
- Modificación/Eliminación de archivos, en la interfaz para todo lo relativo a la modificación y eliminación de un archivo.
- Búsqueda, es la interfaz para todo lo relativo a las búsquedas en la base de datos.

A continuación se incluye el diagrama de XBMC:

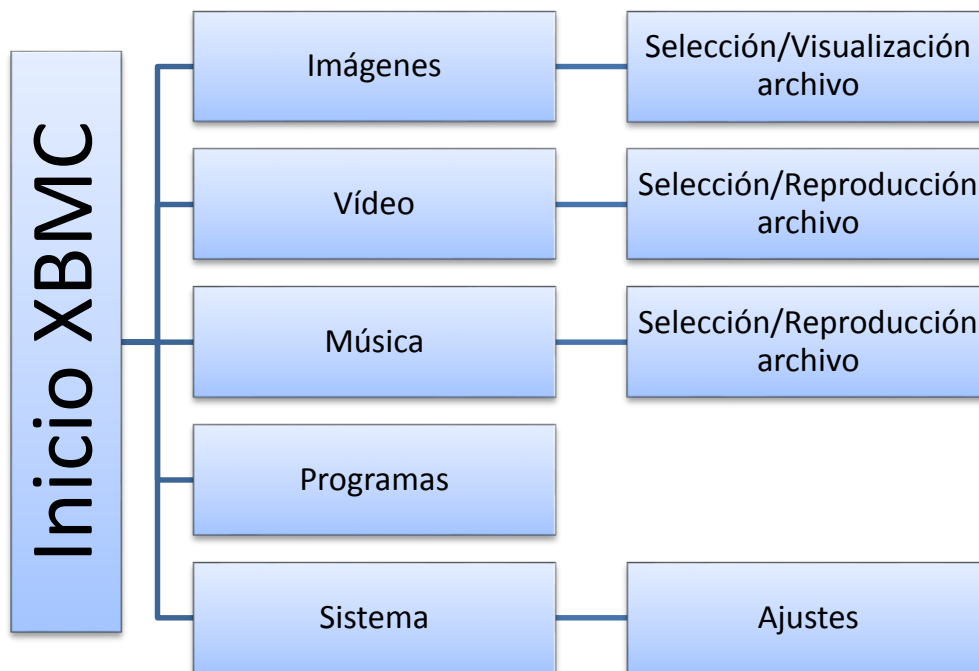


Ilustración 14: Diagrama de navegación XBMC

En donde:

- Imágenes, es la interfaz para todo lo relativo a las imágenes.
- Vídeo, es la interfaz para todo lo relativo a los vídeos.
- Música, es la interfaz para todo lo relativo a la música.
- Programas, es la interfaz para todo lo relativo a los plugins.
- Sistema, es la interfaz para todo lo relativo a los ajustes de XBMC.

### 3.3.4. Especificación del entorno de construcción

En esta sección se especificarán todos los elementos incluidos en el entorno de construcción del sistema, tanto hardware como software y las herramientas empleadas a lo largo de este proyecto.

#### 3.3.4.1. Recursos hardware

Los recursos hardware utilizados provienen tanto de medios personales como de medios que se han adquirido para la realización de este trabajo.

##### 3.3.4.1.1. Raspberry Pi

Raspberry Pi <sup>[10], [11]</sup> es un ordenador de placa reducida de bajo coste. Este dispositivo es el principal para llevar a cabo este proyecto.



Las especificaciones de la Raspberry Pi son:

Especificaciones Raspberry Pi	
CPU:	ARM 1176JZF-S a 700 MHz
Memoria (SDRAM):	512 MB
Puertos USB 2.0:	2 (vía hub USB integrado)
Salidas de vídeo:	Conector RCA (PAL y NTSC), HDMI (rev1.3 y 1.4), Interfaz DSI para panel LCD
Almacenamiento integrado:	SD / MMC
Conectividad de red:	10/100 Ethernet (RJ-45) via hub USB
Fuente de alimentación:	5 V vía Micro USB
Dimensiones:	85.60mm × 53.98mm

Tabla 74: Especificaciones Raspberry Pi



Ilustración 15: Raspberry Pi

#### 3.3.4.1.2. Tarjeta SD (Security Digital)

La tarjeta SD se utiliza para la instalación del sistema operativo que se utilizará para arrancar la Raspberry Pi.

La capacidad de almacenamiento de 16 GB se ha creído conveniente para que no haya problemas de capacidad, aunque ésta podría ser de 4 u 8 GB.

La clase de velocidad 10 se ha creído importante para la velocidad de escritura de la información entre dispositivos, ya que puede que se muevan grandes volúmenes de archivos.

Las características de la tarjeta SD son las siguientes:

Características Tarjeta SD (Security Digital)	
Tipo de tarjeta:	Secure Digital High Capacity Card (SDHC)
Capacidad almacenamiento:	16 GB
Clase de velocidad:	10

Tabla 3: Características tarjeta SD (Security Digital)



Ilustración 16: Tarjeta SD

#### 3.3.4.1.3. Memoria USB (Universal Serial Bus)

La memoria USB se utiliza para el almacenamiento de los archivos que se suben a ownCloud, por tanto, cuanto mayor capacidad tenga la memoria USB, más archivos se podrán almacenar. Para este prototipo se ha creído suficiente con una capacidad de 16 GB.

Características Tarjeta SD (Security Digital)	
Capacidad de almacenamiento:	16 GB

Tabla 75: Características memoria USB



Ilustración 17: Memoria USB

#### 3.3.4.1.4. Conector HDMI (High-Definition Multimedia Interface)

Para la reproducción de los archivos en la televisión será necesario un conector HDMI que conecte la Raspberry Pi con la televisión.



Ilustración 18: Conector HDMI

#### 3.3.4.1.5. Conector RJ-45

Para poder subir archivos a ownCloud será necesario disponer de conexión a Internet y para ello conectar un cable RJ-45 desde el router hasta la Raspberry Pi.



Ilustración 19: Conector RJ-45

#### 3.3.4.1.6. Cargador Micro USB

Para la alimentación de la Raspberry Pi será necesario disponer de un cargador micro USB que alimente el dispositivo.



Ilustración 20: Cargador Micro USB

### 3.3.4.2. Recursos software

Los recursos software utilizados provienen del sistema operativo utilizado y las aplicaciones necesarias para hacer funcionar este proyecto.

#### 3.3.4.2.1. Raspbian

Raspbian <sup>[12]</sup> es una distribución del sistema operativo GNU/Linux y por lo tanto libre, basado en Debian Wheezy (Debian 7.0) para la placa computadora (SBC) Raspberry Pi, orientado a la enseñanza de informática. El lanzamiento inicial fue en junio de 2012.

La distribución usa LXDE como escritorio y Midori como navegador web. Además contiene herramientas de desarrollo como IDLE para el lenguaje de programación Python o Scratch, y diferentes ejemplos de juegos usando los módulos Pygame.

Destaca también el menú "raspi-config" que permite configurar el sistema operativo sin tener que modificar archivos de configuración manualmente. Entre sus funciones, permite expandir la partición root para que ocupe toda la tarjeta de memoria, configurar el teclado, aplicar overclock, etc.

Raspbian se ha utilizado en este proyecto para la posterior instalación del servidor de almacenamiento de archivos ownCloud y la instalación del centro multimedia XBMC.



Ilustración 21: Logo del sistema operativo Raspbian

#### 3.3.4.2.2. XBMC

XBMC <sup>[13]</sup> (XBox Media Center) es un centro multimedia de entretenimiento multiplataforma bajo la licencia GNU/GPL.

Soporta una amplia gama de formatos multimedia, e incluye características tales como listas de reproducción, visualizaciones de audio, presentación de diapositivas, reportes del clima y ampliación de funciones mediante plug-ins. Como Media Center, XBMC puede reproducir la mayoría de los formatos de audio y vídeo (además de ver subtítulos), así como mostrar imágenes prácticamente de cualquier fuente, incluidos CD, DVD, dispositivos de almacenamiento masivo, Internet y LAN shares.

XBMC es expansible gracias a add-ons que incluyen características como guías de programas de televisión, YouTube, soporte a adelantos en línea de películas.

XBMC se ha utilizado para la reproducción de archivos multimedia que han sido almacenados en ownCloud o en una unidad externa.



Ilustración 22: Logo de XBMC

#### 3.3.4.2.3. ownCloud

OwnCloud <sup>[14]</sup> es una aplicación libre que permite el almacenamiento en línea y aplicaciones en línea (cloud computing). OwnCloud puede ser instalado dentro de un servidor que disponga de una versión reciente de PHP (mayor o igual a 5.3) y soporte de SQLite (base de datos por defecto), MySQL o PostgreSQL. El proyecto ha sido lanzado en enero del 2010 por Plantilla:Lien, un desarrollador del proyecto KDE, con el objetivo de dar a los usuarios el control de sus datos en la nube. OwnCloud es parte de la comunidad KDE.

El 13 de diciembre del 2011 ha sido creada una entidad comercial fundada bajo el proyecto OwnCloud. Dicha sociedad es una alternativa a las soluciones propuestas por Dropbox o Box.net, poniendo mucho énfasis en la flexibilidad y la seguridad. OwnCloud es una alternativa libre a las soluciones privadas presentes en el mercado.

OwnCloud se ha utilizado como servidor de almacenamiento de archivos que el usuario necesite o quiera subir. Estos archivos se almacenan en la memoria USB para su posterior lectura desde Raspbmc.



Ilustración 23: Logo de ownCloud

### 3.4. Implantación

En esta sección se indican los requisitos técnicos necesarios para poder realizar la instalación y configuración de todo el software imprescindible para el desarrollo de este proyecto. Además de esto, se indicarán, a grandes rasgos, las partes necesarias para el proyecto.

#### 3.4.1. Elementos esenciales

Es necesario disponer de ciertos elementos esenciales, que hay que adquirir o contratar con anterioridad:

- Pack de Raspberry Pi, que consta de:
  - Raspberry Pi.
  - Carcasa de Raspberry Pi.
  - Tarjeta SD, recomendable de 16 GB de capacidad, necesaria ya que de ahí es de donde arranca el sistema operativo que ha sido instalado en la Raspberry Pi.
  - Un pendrive, recomendable de 16 GB de capacidad, necesario para el almacenamiento de los archivos que se suben a la nube ownCloud.
  - Cable HDMI, para la visualización de qué se está haciendo en la Raspberry Pi.
  - Cargador MicroUSB, como alimentador de corriente a la Raspberry Pi.
- Conexión de red, para poder descargar algún paquete necesario y tener acceso a Internet.
- Ratón y teclado, para manejar la Raspberry Pi.
- Ordenador: portátil o de sobremesa para llevar a cabo la configuración de la tarjeta SD y el formato del pendrive.

#### 3.4.2. Establecimiento de los requisitos de implantación

En esta sección se completa el catálogo de requisitos con aquellos relacionados con la documentación que el usuario requiere para operar con el nuevo sistema, y los relativos a la propia implantación del sistema en el entorno de operación.

La incorporación de estos requisitos permite ir preparando en los procesos de construcción e implantación los medios y recursos necesarios para que los usuarios sean capaces de utilizar el nuevo sistema de forma satisfactoria.

##### 3.4.2.1. Especificación de requisitos de documentación de usuario

En esta sección se recoge toda la información necesaria para la especificación de la documentación a entregar al usuario, que incluirá, por ejemplo, los manuales de usuario.

El formato seguido para el ID de los requisitos es **RQDOC-NN**, donde **RQ** es de requisito, **DOC** son las primeras iniciales de la categoría, es decir, **DOC**umentación de usuario y **NN** es un número de dos cifras diferenciador para cada requisito.

A continuación se muestran los requisitos de documentación identificados en este proyecto:

ID	RQDOC-01						
Nombre	Manual de usuario						
Descripción	Se realizará o indicará el lugar de almacenamiento de un manual de usuario para facilitar el manejo de las aplicaciones						
Prioridad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Necesidad</b>	<b>Necesario</b>	Deseable	Opcional
Estabilidad	Alta	<b>Media</b>	Baja	<b>Riesgo</b>	Alto	<b>Moderado</b>	Bajo
Verificabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Claridad</b>	<b>Alta</b>	Media	Baja

Tabla 76: Requisito RQDOC-01

ID	RQDOC-02						
Nombre	Estándares de desarrollo de manuales						
Descripción	El estándar de desarrollo con el que se realizan los manuales desarrollados es una adaptación a Métrica v3.						
Prioridad	Alta	<b>Media</b>	Baja	<b>Necesidad</b>	Necesario	<b>Deseable</b>	Opcional
Estabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Riesgo</b>	Alto	Moderado	<b>Bajo</b>
Verificabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Claridad</b>	<b>Alta</b>	Media	Baja

Tabla 77: Requisito RQDOC-02

ID	RQDOC-03						
Nombre	Idioma de los manuales						
Descripción	El idioma por defecto en el que estarán disponibles los manuales desarrollados será el español.						
Prioridad	Alta	<b>Media</b>	Baja	<b>Necesidad</b>	<b>Necesario</b>	Deseable	Opcional
Estabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Riesgo</b>	Alto	Moderado	<b>Bajo</b>
Verificabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Claridad</b>	<b>Alta</b>	Media	Baja

Tabla 78: Requisito RQDOC-03

ID	RQDOC-04						
Nombre	Formato de los manuales						
Descripción	El formato en el que se desarrollarán los manuales será pdf.						
Prioridad	Alta	<b>Media</b>	Baja	<b>Necesidad</b>	Necesario	<b>Deseable</b>	Opcional
Estabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Riesgo</b>	Alto	Moderado	<b>Bajo</b>
Verificabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Claridad</b>	<b>Alta</b>	Media	Baja

Tabla 79: Requisito RQDOC-04

ID	RQDOC-05						
Nombre	Soporte de los manuales						
Descripción	El soporte por defecto en el que estarán disponibles los manuales será en formato electrónico y, opcionalmente, en papel.						
Prioridad	Alta	<b>Media</b>	Baja	<b>Necesidad</b>	<b>Necesario</b>	Deseable	Opcional
Estabilidad	Alta	<b>Media</b>	Baja	<b>Riesgo</b>	Alto	<b>Moderado</b>	Bajo
Verificabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Claridad</b>	Alta	<b>Media</b>	Baja

Tabla 80: Requisito RQDOC-05

### 3.4.2.2. Especificación de requisitos de implantación

En esta sección se especifican de forma detallada los requisitos de implantación, generalmente relacionados con la formación, infraestructura e instalación, con el fin de preparar y organizar, con la antelación suficiente, todos los recursos necesarios para la implantación e instalación del sistema.

El formato seguido para el ID de los requisitos es **RQIMP-NN**, donde **RQ** es de requisito, **IMP** son las primeras iniciales de la categoría, es decir, **IM**Plantación y **NN** es un número de dos cifras diferenciador para cada requisito.

A continuación se muestran los requisitos de implantación identificados en este proyecto:

ID	RQIMP-01						
Nombre	Raspbian es el sistema operativo utilizado en el servidor						
Descripción	En el servidor el sistema operativo que se usa es Raspbian						
Prioridad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Necesidad</b>	<b>Necesario</b>	Deseable	Opcional
Estabilidad	Alta	<b>Media</b>	Baja	<b>Riesgo</b>	Alto	Moderado	<b>Bajo</b>
Verificabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Claridad</b>	Alta	<b>Media</b>	Baja

Tabla 81: Requisito RQIMP-01

ID	RQIMP-02						
Nombre	El servidor es Apache Tomcat						
Descripción	En el servidor que se utiliza es Apache Tomcat						
Prioridad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Necesidad</b>	<b>Necesario</b>	Deseable	Opcional
Estabilidad	Alta	<b>Media</b>	Baja	<b>Riesgo</b>	Alto	Moderado	<b>Bajo</b>
Verificabilidad	<b>Alta</b>	Media	Baja	<b>Claridad</b>	Alta	<b>Media</b>	Baja

Tabla 82: Requisito RQIMP-02



ID	RQIMP-03						
Nombre	El sistema gestor de base de datos es MySQL						
Descripción	En el servidor el sistema gestor de base de datos que se usa es MySQL						
Prioridad	Alta	Media	Baja	Necesidad	Necesario	Deseable	Opcional
Estabilidad	Alta	Media	Baja	Riesgo	Alto	Moderado	Bajo
Verificabilidad	Alta	Media	Baja	Claridad	Alta	Media	Baja

Tabla 83: Requisito RQIMP-03

### 3.4.3. Configuración del sistema

A lo largo de esta sección se indicarán todas aquellas partes que son necesarias para que el proyecto funcione correctamente.

El primer paso a seguir es la descarga e instalación del sistema operativo, lugar donde las demás partes se instalarán. El sistema operativo que mejor se adapta a la funcionalidad requerida y que cumple con todos los objetivos es Raspbian, distribución libre del sistema operativo GNU/Linux basado en Debian Wheezy (Debian 7.0). Esta distribución está enfocada para la Raspberry Pi, por tanto el rendimiento que se consigue con ésta es óptimo.

Para que la instalación del sistema operativo sea posible es necesario la preparación de la tarjeta SD, dispositivo desde donde se realiza el arranque del sistema en la Raspberry Pi. Hay que formatear la tarjeta SD y escribir con determinado software los archivos del sistema operativo en la tarjeta SD.

Antes de la propia instalación del sistema operativo en la tarjeta SD, es necesario formatear un pendrive de gran capacidad, ya que éste se utilizará para el almacenamiento de los archivos subidos en la nube personal (ownCloud).

Una vez que el sistema operativo ha sido escrito en la tarjeta SD, se despliega el archivo de configuración de Raspbian llamado raspi-config, en él se realiza la configuración del teclado.

El siguiente paso a realizar es establecer una IP estática para que cada vez que la Raspberry Pi se encienda y se conecte a la red, se disponga de la misma IP dentro de la red doméstica y así realizar posibles conexiones a través de dicha IP a la Raspberry Pi. También se configura la opción de establecer una conexión remota a la Raspberry Pi desde otro dispositivo.

Como se ha mencionado anteriormente era necesario un disco USB o pendrive para el almacenamiento de archivos que se suban a la nube (ownCloud), por tanto será necesario realizar un punto de montaje para que cada vez que se reinicie la Raspberry Pi dicho disco sea montado correctamente.

Por último, hay que instalar el servidor ownCloud, que servirá de nube para el almacenamiento de archivos personales, y la instalación y configuración de XBMC, que servirá para la reproducción y visualización de los archivos almacenados en el pendrive.

Todos los pasos han sido descritos más detalladamente en Apéndice I - Manual de administración.

## Capítulo 4:

### 4. Planificación y presupuesto

---

En este capítulo se detalla la planificación que se seguirá a lo largo de las diferentes fases del proyecto, así como el presupuesto del mismo. La planificación se acompaña de un diagrama de Gantt a modo de resumen gráfico del tiempo empleado en cada tarea. El presupuesto incluirá un desglose de todos los costes por separado para tener una mejor apreciación de los costes finales.

## 4.1. Planificación

En esta sección se incluye el proceso de planificación que se ha llevado a cabo para la realización del proyecto.

Aclarar que los fines de semana se han excluido de la planificación dado que no se toman como días laborables.

Se muestra un resumen de las tareas, así como el tiempo de inicio y final en la que se ha llevado a cabo la realización de cada una de dichas tareas.

	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
4	Estudio de sistemas operativos	5 días	mié 28/05/14	mar 03/06/14	3
5	<input type="checkbox"/> Fase II: Análisis	9 días	mié 04/06/14	lun 16/06/14	2
6	Establecimiento de requisitos	5 días	mié 04/06/14	mar 10/06/14	
7	Casos de uso	4 días	mié 11/06/14	lun 16/06/14	6
8	<input type="checkbox"/> Fase III: Diseño	20 días	mar 17/06/14	lun 14/07/14	5
9	Establecimiento de requisitos de diseño	3 días	mar 17/06/14	jue 19/06/14	
10	Esquema base de datos	2 días	vie 20/06/14	lun 23/06/14	9
11	Diagrama de clases	3 días	mar 24/06/14	jue 26/06/14	10
12	Diagramas de navegación	4 días	vie 27/06/14	mié 02/07/14	11
13	Especificación del entorno de construcción	8 días	jue 03/07/14	lun 14/07/14	12
14	<input type="checkbox"/> Fase IV: Implantación	31 días	mar 15/07/14	mar 26/08/14	8
15	Establecimiento de requisitos de implantación	2 días	mar 15/07/14	mié 16/07/14	
16	Configuración del sistema: instalación y configuración	29 días	jue 17/07/14	mar 26/08/14	15
17	<input type="checkbox"/> Fase V: Memoria	83 días	lun 26/05/14	mié 17/09/14	
18	Introducción	3 días	lun 26/05/14	mié 28/05/14	
19	Estado de la cuestión	4 días	jue 29/05/14	mar 03/06/14	18
20	Análisis	9 días	mié 04/06/14	lun 16/06/14	19
21	Diseño	20 días	mar 17/06/14	lun 14/07/14	20
22	Implantación	31 días	mar 15/07/14	mar 26/08/14	21
23	Planificación y presupuesto	3 días	mié 27/08/14	vie 29/08/14	22
24	Conclusiones y trabajos futuros	2 días	lun 01/09/14	mar 02/09/14	23
25	Apéndices	11 días	mié 03/09/14	mié 17/09/14	24

Ilustración 24: Resumen de tareas

Se incluye también una escala del tiempo asociado al proyecto.



Ilustración 25: Escala de tiempo de planificación

A continuación se muestra el diagrama de Gantt asociado a las tareas:

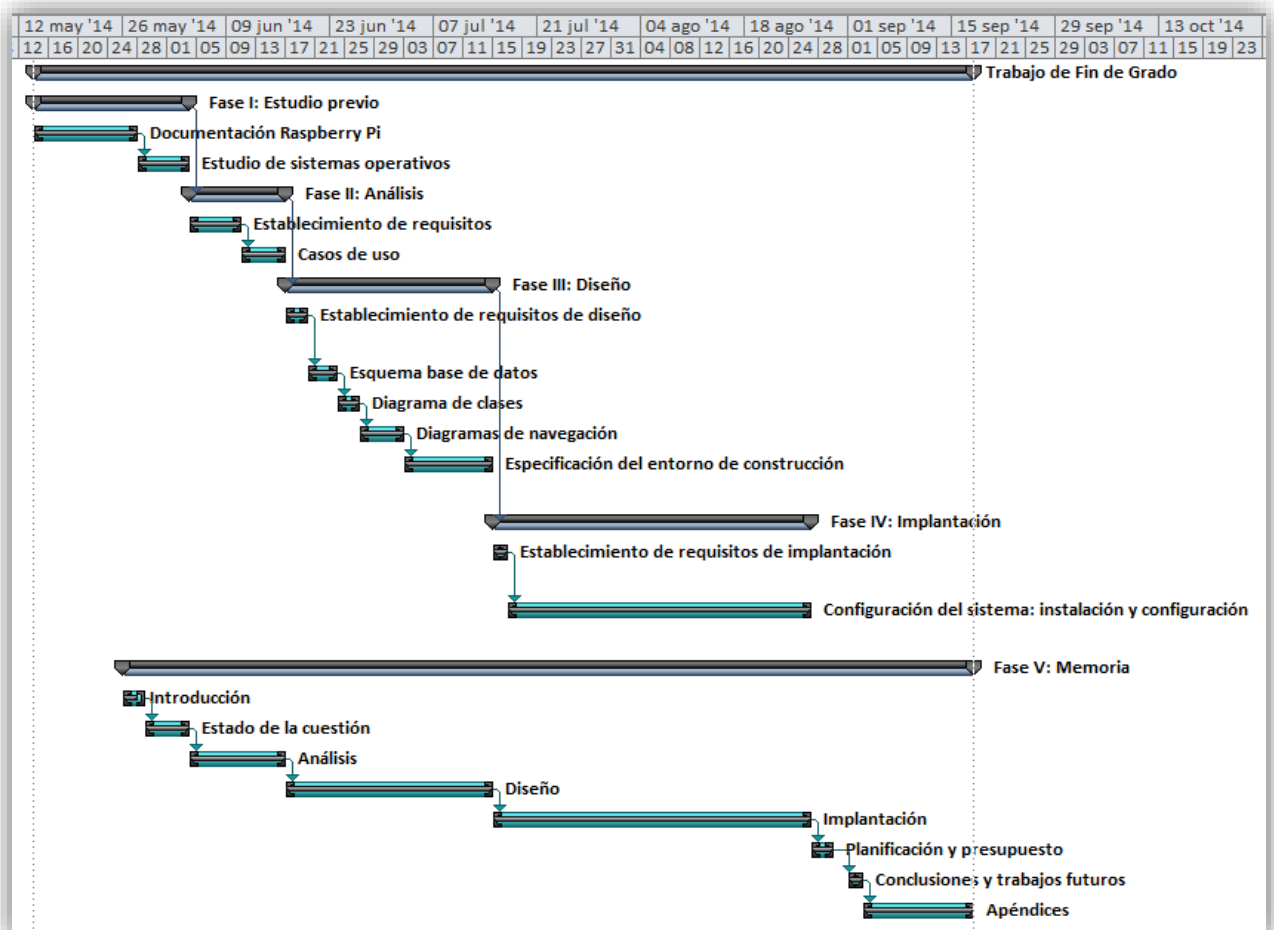


Ilustración 26: Diagrama de Gantt

## 4.2. Presupuesto

En esta sección se detalla el presupuesto <sup>[15]</sup> estimado para el desarrollo del proyecto, en el que se incluye un resumen del tiempo dedicado, un desglose de personal, de gastos de material (hardware y software) y finalmente un resumen de costes total.

### 4.2.1. Resumen de tiempo dedicado

A partir de la planificación anterior se puede realizar el cálculo del número de horas totales dedicadas al proyecto.

A continuación se muestra en detalle el cálculo de horas dedicadas por separado a cada tarea, y la suma en conjunto a la realización de todas ellas. Indicar que el número de horas por día ha sido de 4 horas.

Dado que de la Fase II hasta la Fase V se han realizado en paralelo, se ponen los días de realización de dichas tareas en conjunto.

Tarea	Días
Fase I: Estudio previo	15
Fase II: Análisis	76
Fase III: Diseño	
Fase IV: Implantación	
Fase V: Memoria	
<b>Total</b>	<b>91</b>

Tabla 84: Resumen de tiempo dedicado

El número total de días ha sido de 91 días, que se traducen en 364 horas.

### 4.2.2. Coste de personal

Se ha de calcular el coste del personal dependiendo del rol desempeñado y el tiempo invertido en cada uno de ellos, en este caso, ha sido de un mes aproximado para cada uno de ellos.

Se muestra el desglose del coste personal en forma de tabla, cuyas columnas son la persona que ha realizado dicho rol, la categoría o rol, la dedicación (€ hombre/mes) <sup>[16]</sup> y el coste.

Apellidos y nombre	Categoría	Dedicación (hombres mes) <sup>a)</sup>	Coste hombre mes	Coste (Euro) * Meses
Fernández Romero, Sergio	Analista	1	1.729,59	1.729,59
Fernández Romero, Sergio	Diseñador	1	1.733,00	1.733,00
Fernández Romero, Sergio	Administrador de sistemas	1	1.595,17	1.595,17
Fernández Romero, Sergio	Responsable de pruebas	1	1.816,25	1.816,25
<b>Hombres mes</b>		<b>1</b>	<b>Total</b>	<b>6.874,01</b>

Tabla 85: Coste personal

a) 1 Hombre mes = 131,25 horas. Máximo anual de dedicación de 12 hombres mes (1575 horas)  
Máximo anual para PDI de la Universidad Carlos III de Madrid de 8,8 hombres mes (1.155 horas)

El coste total del personal dedicado al proyecto durante los cuatro meses de duración del mismo, es de 6.874,01 €.

#### 4.2.3. Coste de hardware

Para el desarrollo del proyecto, ha sido necesaria la adquisición de un pack que consta de una Raspberry Pi, ordenador de placa reducida, una carcasa como protección, una tarjeta SD de 16 GB de almacenamiento para la instalación del sistema operativo asociados a la Raspberry Pi, un pendrive para el almacenamiento de archivos, un cable HDMI para la visualización y un cargador microUSB para la alimentación. Además de estos, ha sido necesario ordenador de sobremesa para llevar a cabo la implantación del proyecto.

A continuación se detallan los datos de todos dispositivos, para el cual se ha calculado el coste imputable a partir de la fórmula de amortización siguiente:

$$\frac{A}{B} * C * D$$

A: Nº de meses desde la fecha de facturación en que el equipo es utilizado.  
B: Periodo de depreciación (60 meses).  
C: Coste del equipo (sin I.V.A).  
D: % del uso que se dedica al proyecto (habitualmente 100%).

Descripción	Coste (€)	% Uso dedicado proyecto	Dedicación (meses)	Periodo de depreciación	Coste imputable (€)
Pack Raspberry Pi	67,79	100	4	60	4,52
Ordenador PC Intel Core 2 Duo	549,00	100	4	60	36,60
<b>Total</b>					<b>41,12</b>

Tabla 86: Coste de hardware

Como se resume en el total de la tabla, el coste de hardware asciende a 41,12 €.

#### 4.2.4. Coste de software

A pesar de que la mayor parte del software utilizado a lo largo del proyecto es de código libre, y por tanto no suponen ningún coste, ha sido necesaria la adquisición de diversas licencias software para el desarrollo de ciertas fases del proyecto.

Indicar que se ha incluido el gasto de las licencias por la duración del proyecto, es decir, cuatro meses.

A continuación se detallan las licencias y el coste asociado sin I.V.A.

Descripción	Empresa	Costes imputable (€)
Licencia Windows 7 Professional	Microsoft	38,98
Licencia Office 365	Microsoft	24,75
<b>Total</b>		<b>63,73</b>

Tabla 87: Coste de software

Como se resume en el total de la tabla, el coste de software asciende a 63,73 €.

#### 4.2.5. Resumen de costes

Tras analizar los distintos costes asociados al proyecto, se resume a continuación cada uno de ellos y se establece el coste total del proyecto. A la suma de costes calculada, se añade un 20% de costes indirectos para cubrir los riesgos del proyecto y los gastos que no han sido tenidos en cuenta al realizar el presupuesto.

Se detalla el coste total con y sin I.V.A.

Presupuesto Costes Totales	Presupuesto Costes Totales (€)
Personal	6.874,01
Amortización	41,12
Subcontratación de tareas	0,00
Costes de funcionamiento	63,73
Costes Indirectos	1.395,77
<b>Total sin I.V.A.</b>	<b>8.374,63</b>
<b>Total con I.V.A. (21%)</b>	<b>10.133,30</b>

Tabla 88: Resumen de costes

El coste total del proyecto sin I.V.A asciende a la cantidad de 8.374,63 € y aplicando el 21% de I.V.A correspondiente, el precio final del proyecto es de 10.133,30 €.



## Capítulo 5:

### 5. Conclusiones y trabajos futuros

---

En este capítulo se detallan las conclusiones obtenidas tras la realización del proyecto, así como las tareas que se pretenden desarrollar en un futuro cercano para ampliar y mejorar la funcionalidad del sistema.

## 5.1.Conclusiones

A lo largo de la sección se explican las diferentes conclusiones obtenidas tras la finalización del proyecto. Para ello, primero se repasarán si se han cumplido todos los objetivos que fueron definidos, segundo se indicarán los problemas encontrados a lo largo del proyecto y cómo se han ido solucionando y tercero y último las conclusiones personales en las que se comentan qué asignaturas de la carrera han sido útiles para la realización de este proyecto.

### 5.1.1. Conclusiones sobre la solución propuesta

En esta sección se hace un análisis de trabajo realizado, describiendo los objetivos alcanzados. Los objetivos fueron definidos en la sección 1.2 Objetivos del primer capítulo.

Uno de los objetivos principales de este proyecto era la reproducción de archivos multimedia, como pueden ser música, imágenes y vídeos que estaban almacenados en la nube o en un disco externo, ya sea disco duro o disco USB, a través de la instalación de un centro multimedia en una Raspberry Pi.

Se han cumplido los otros dos objetivos principales del proyecto, como son la capacidad de reproducción de archivos multimedia almacenados en la nube y la posibilidad de hacerlo desde diferentes lugares y con distintos dispositivos.

La Raspberry Pi ha sido capaz de proporcionar una nube de almacenamiento de archivos, a la que se tiene acceso desde cualquier lugar, y un centro multimedia que reprodujese dichos archivos.

Además, también se han alcanzado los objetivos secundarios definidos. El primero de ellos, la instalación y configuración del sistema operativo necesario ha sido completado ya que se ha instalado Raspbian en la Raspberry Pi.

El segundo de ellos, el de instalación y configuración del servicio de almacenamiento de archivos ownCloud fue completado ya que permite el acceso a dicho servicio desde varios dispositivos y desde la propia Raspberry Pi.

El tercero de ellos, la instalación y configuración del centro multimedia XBMC fue completado con éxito ya que el centro multimedia permite la reproducción de archivos multimedia como pueden ser música, imágenes y vídeo.

Por último, el objetivo de la no necesidad de utilización de un ordenador para la reproducción de los archivos personales ha sido un éxito ya que mediante XBMC se permite dicha reproducción.

Como conclusión general, decir que se han logrado satisfactoriamente todos los objetivos propuestos en este proyecto.

### 5.1.2. Conclusiones sobre la planificación seguida

En esta sección se comentan todos los problemas que han surgido durante el proyecto, ya sea en la planificación, en el presupuesto, en el análisis, en el diseño o en la implantación, comentando cómo se han solucionado y qué se ha aprendido de ellos.

A continuación se describen los problemas tenidos durante la realización del proyecto, así como cuál fue la solución.

- Problema con la planificación, se estimaron unas horas al proyecto, pero debido a la dificultad del mismo se tuvo que aumentar el número de horas y reajustarse de nuevo. Con ello hubo también que rehacer el presupuesto.
- Instalación de XBMC en Raspbian, había errores al ejecutar XBMC, aunque el tiempo de compilación fue bastante largo, se consiguió la instalación del mismo. Se aprendió que la Raspberry Pi tiene recursos limitados de memoria RAM y la compilación tardó mucho tiempo.
- Problema con la reproducción de los archivos multimedia de la memoria USB debido a los distintos usuarios existentes. Esto fue debido a que el directorio que contiene los archivos multimedia no tenía los permisos suficientes para ser reproducido por el usuario de XBMC. La solución a este problema fue otorgar permisos 755 a dicho directorio.

Si se hubiese dispuesto de mayor presupuesto se podría haber contratado a alguna persona más y el tiempo de realización del proyecto se habría reducido considerablemente. Además se habrían podido realizar los trabajos futuros que se proponen en la siguiente sección.

Con la inclusión de una persona más, el proyecto se podría realizar en la mitad de tiempo que se ha dedicado a él, sin la necesidad de que el presupuesto aumente. Con la inclusión de dos personas más, es decir, siendo un equipo de tres personas, el proyecto se podría realizar en un tercio de tiempo, es decir, un mes y diez días aproximadamente. Con la inclusión de tres personas más, es decir, siendo un equipo de cuatro personas, el proyecto se reduciría cuatro veces en el tiempo, realizándose en un mes.

### 5.1.3. Conclusiones personales

En esta sección se comentan las asignaturas de la carrera universitaria que han sido útiles para la realización de este proyecto, comentando brevemente para qué exactamente. También se comentan aquellos aspectos específicos aprendidos por cuenta propia y que no han sido parte de los estudios de la carrera.

El proyecto se ha podido llevar a cabo gracias a los conocimientos o a las habilidades adquiridas durante los estudios universitarios cursados, y concretamente en los conocimientos de:

- **Sistemas Operativos y Diseño de Sistemas Operativos** para entender todo lo necesario sobre el funcionamiento de cualquier sistema operativo, y sobre todo en este caso, para el entendimiento y manejo de Linux y sus distintas distribuciones como pueden ser Ubuntu y Debian.

- **Ficheros y Bases de Datos y Diseño y Administración de Bases de Datos** para todo lo relativo a la instalación, configuración y funcionamiento de la base de datos MySQL.
- **Seguridad en Tecnologías de la Información e Ingeniería de la Seguridad** para aquellos aspectos que se refieren a cómo proteger el acceso al dispositivo y todo lo relativo a permisos de usuarios y archivos.
- **Técnicas de Verificación del Software** para todo lo relativo a pruebas realizadas a lo largo del proyecto.
- **Procesos de Desarrollo del Software** para la captación de requisitos.
- **Desarrollo de Sistemas de Información Corporativos** para todo lo relativo a cómo documentar y gestionar un proyecto, todas las fases del proyecto, análisis, diseño, implantación, planificación y presupuesto.

Cabe destacar también que mi experiencia personal adquirida durante la realización de prácticas en empresa en la que lleve a cabo trabajos de administración de equipos me ha ayudado a la realización de este proyecto, ya que gran parte de este proyecto ha sido la instalación y configuración de sistemas operativos y aplicaciones en la Raspberry Pi.

## 5.2.Trabajos futuros

En esta sección se explicarán las posibles mejoras del prototipo que se ha presentado, así como otros ámbitos donde se podría aplicar el trabajo realizado.

Algunas posibles mejoras que se podrían incluir en este prototipo presentado se describen a continuación:

- Creación de varias cuentas de usuario en ownCloud y XBMC para que cada usuario pueda ver sus archivos. La creación de cuentas en ownCloud se puede hacer en este prototipo pero en XBMC se pueden acceder a dichos archivos ya que no se restringen con los permisos.
- Realización de un backup de los archivos cifrados automáticamente en local o si se conecta un disco externo.

Las líneas futuras que se pueden incluir son:

- Cambio de la interfaz principal de XBMC por una más personal, es decir, con un menú en el que poder incluir diferentes campos, como podría ser el campo Series.
- Actualización de las versiones instaladas actualmente por las versiones 14 de XBMC y 7 de ownCloud.
- Posibilidad de conexión de los archivos que estén alojados en otras nubes, véase Dropbox o Google Drive, a ownCloud, para así lograr unificar todos los archivos.

## Acrónimos y definición de términos

---

En esta sección se muestran los acrónimos y una breve definición de aquellos términos que puede que no queden claros.

## 1. Acrónimos:

- **ARM:** Acorn RISC Machine.
- **BBDD:** Base de datos.
- **CD:** Compact Disc o Disco Compacto.
- **CPU:** Central Process Unit o Unidad Central de Proceso.
- **DVD:** Digital Versatile Disc o Disco Versátil Digital.
- **FPS:** Frames Per Second o Fotogramas Por Segundo.
- **GB:** Gigabyte.
- **GHz:** Gigahertzio.
- **GNU:** GNU is Not Unix.
- **GPL:** General Public License o Licencia Pública General.
- **GPU:** Graphics Processing Unit o Unidad de Procesamiento Gráfico.
- **HDMI:** High-Definition Multimedia Interface o Interfaz Multimedia de Alta Definición.
- **IP:** Internet Protocol o Protocolo de Internet
- **IVA:** Impuesto Valor Añadido.
- **LAN:** Local Access Network o Red de Área Local.
- **LCD:** Liquid Crystal Display o Pantalla de Cristal Líquido.
- **LXDE:** Lightweight X11 Desktop Environment o Entorno de Escritorio X11 Ligero.
- **MAC:** Mac OS Classic.
- **MB:** Megabyte.
- **MMC:** MultiMediaCard.
- **NTSC:** National Television System Committee o Comisión Nacional de Sistema de Televisión.
- **PAL:** Phase Alternating Line o Línea de Fase Alternada.
- **PDF:** Portable Document Format o Formato de Documento Portátil.
- **RAM:** Random-Access Memory o Memoria de Acceso Aleatorio.
- **RCA:** Radio Corporation of America.
- **RISC:** Reduced Instruction Set Computer o Ordenador con Conjunto Reducido de Instrucciones.
- **RJ-45:** Registered Jack 45.
- **SD:** Secure Digital.
- **SDHC:** Secure Digital High Capacity Card.
- **SDRAM:** Synchronous Dynamic Random-Access Memory.
- **USB:** Universal Serial Bus.
- **VNC:** Virtual Network Computing o Computación Virtual en Red.
- **XBMC:** Xbox Media Center.

## 2. Definiciones:

- **Adobe Reader:** Software que permite la visualización e impresión de archivos PDF.
- **Apache Tomcat:** Contenedor de servlets desarrollado bajo el proyecto Jakarta en la Apache Software Foundation. Tomcat implementa las especificaciones de los servlets y de JavaServer Pages (JSP) de Oracle Corporation (aunque creado por Sun Microsystems)
- **ARM:** Acorn RISC Machine, arquitectura RISC (Reduced Instruction Set Computer=Ordenador con Conjunto Reducido de Instrucciones) de 32 bits desarrollada por ARM Holdings
- **Backup:** Es una copia de los datos originales que se realiza con el fin de disponer de un medio de recuperarlos en caso de su pérdida.
- **Conector RCA:** Radio Corporation of America, es un tipo negro de conector eléctrico común en el mercado audiovisual.
- **Diagrama de Gantt:** Herramienta gráfica cuyo objetivo es exponer el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado
- **Dropbox:** Servicio de alojamiento de archivos multiplataforma en la nube, operado por la compañía Dropbox. El servicio permite a los usuarios almacenar y sincronizar archivos en línea y entre ordenadores, para así compartir archivos y carpetas con otros
- **Encriptación:** Técnica de cifrado o codificado destinada a alterar las representaciones lingüísticas de ciertos mensajes con el fin de hacerlos ininteligibles a receptores no autorizados.
- **EXT4:** Sistema de archivos transaccional para el sistema operativo Linux.
- **GNU:** GNU is Not Unix, sistema operativo libre iniciado por Richard Stallman.
- **Google Drive:**
- **GPL:** General Public License o Licencia Pública General, licencia más ampliamente usada en el mundo del software y garantiza a los usuarios finales (personas, organizaciones, compañías) la libertad de usar, estudiar, compartir (copiar) y modificar el software.
- **GParted:** Editor de particiones para el entorno de escritorio GNOME usada para crear, eliminar, redimensionar, inspeccionar y copiar particiones, como también los sistemas de archivos que se encuentran en ellas.
- **iCloud:** Sistema de almacenamiento nube o cloud computing de Apple Inc.
- **Int:** Tipo de dato entero en computación es un tipo de dato que puede representar un subconjunto finito de los números enteros.
- **iOS:** Sistema operativo diseñado por Apple.
- **Login:** Proceso mediante el cual se controla el acceso individual a un sistema informático mediante la identificación del usuario utilizando credenciales provistas por el usuario.
- **MAC:** Mac OS Classic, entorno operativo basado en Unix, desarrollado, comercializado y vendido por Apple Inc.
- **MySQL:** Sistema de gestión de bases de datos relacional, multihilo y multiusuario, desde enero de 2008 una subsidiaria de Sun Microsystems y ésta a su vez de Oracle Corporation desde abril de 2009.

- **NTSC:** National Television System Committee o Comisión Nacional de Sistema de Televisión, sistema de televisión analógico que se ha empleado en América del Norte, América Central, la mayor parte de América del Sur y Japón entre otros.
- **Overclock:** Práctica conocida como overclocking que pretende alcanzar una mayor velocidad de reloj para un componente electrónico (por encima de las especificaciones del fabricante).
- **PAL:** Phase Alternating Line o Línea de Fase Alternada, sistema de codificación utilizado en la transmisión de señales de televisión analógica en color en la mayor parte del mundo. Se utiliza en la mayoría de los países africanos, asiáticos y europeos, además de Australia y algunos países americanos.
- **PHP:** Lenguaje de programación de uso general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico.
- **Plug-In:** Complemento o aplicación que se relaciona con otra para aportarle una función nueva y generalmente muy específica.
- **PuTTY:** Cliente SSH, Telnet, rlogin, y TCP raw con licencia libre.
- **RJ-45:** Registered Jack 45, es una interfaz física comúnmente usada para conectar redes de cableado estructurado.
- **Root:** En sistemas operativos del tipo Unix, root es el nombre convencional de la cuenta de usuario que posee todos los derechos en todos los modos (mono o multi usuario). root es también llamado superusuario.
- **Servidor Web:** Programa informático que procesa una aplicación del lado del servidor, realizando conexiones bidireccionales y/o unidireccionales y síncronas o asíncronas con el cliente y generando o cediendo una respuesta en cualquier lenguaje o Aplicación del lado del cliente.
- **Streaming:** Es la distribución de multimedia a través de una red de computadoras de manera que el usuario consume el producto, generalmente archivo de video o audio, en paralelo mientras se descarga. La palabra streaming se refiere a: una corriente continua (que fluye sin interrupción).
- **Varchar:** Tipo de datos de un campo (o columna) en un sistema de gestión de base de datos que puede contener letras y números.
- **VNC:** Virtual Network Computing o Computación Virtual en Red, programa de software libre basado en una estructura cliente-servidor el cual permite tomar el control del ordenador servidor remotamente a través de un ordenador cliente.
- **YouTube:** Sitio web propiedad de Google, en el cual los usuarios pueden subir y compartir vídeos.



# Apéndice I

## Manual de administración

---

En este apéndice se definen los pasos que hay que seguir para la instalación y configuración del software que es necesario para el correcto funcionamiento del sistema.

## 1. Descarga de Raspbian

Es necesario realizar la descarga de la imagen de Raspbian, para ello se descarga la imagen de la web de Raspberry Pi <sup>[11]</sup>, en la sección Downloads <sup>[18]</sup>, una vez ahí se descarga el archivo .ZIP y se descomprime.

## 2. Preparación tarjeta SD

A lo largo de esta sección se va a describir cómo se ha preparado la tarjeta SD para la posterior instalación de Raspbian, se han seguido las instrucciones que están alojadas en la propia web de Raspberry Pi, y en la pestaña de Descargas y dentro en la sección Imágenes de Sistemas Operativos, y ahí en el hipervínculo de guía, una vez en la página se selecciona Windows y se accede a la guía <sup>[19]</sup>.

Los pasos necesarios para grabar la imagen en la tarjeta SD son los siguientes:

- Descargar el programa Win32 Disk Imager<sup>[20]</sup> para Windows o Mac.
- Instalar Win32 Disk Imager en el ordenador.
- Insertar la tarjeta SD en el lector de tarjetas del ordenador.
- Ejecutar el Win32 Disk Imager, y una vez en él:
  - Seleccionar la imagen de Raspbian descargada.
  - Seleccionar la unidad de disco correspondiente a la tarjeta SD.
  - Hacer clic en el botón Write y con ello se escribirá la imagen de Raspbian en la tarjeta SD.

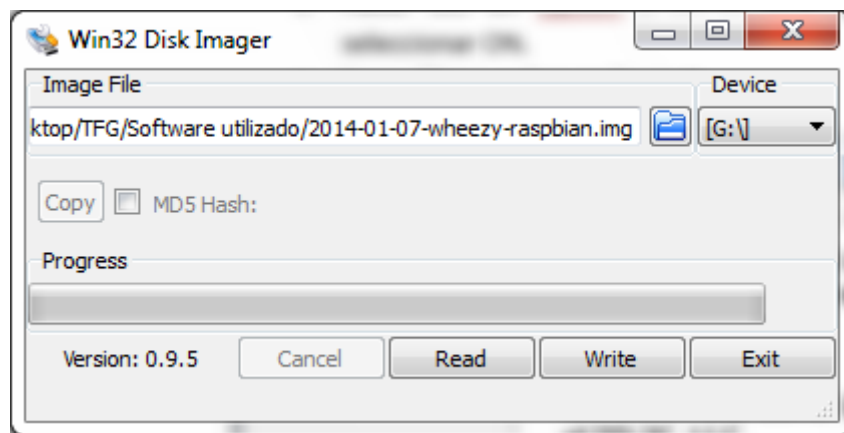


Ilustración 27: Win32 Disk Imager

Una vez que se ha escrito el sistema operativo Raspbian en la tarjeta SD se quita con seguridad la tarjeta SD y se inserta en la Raspberry Pi.

### 3. Preparación pendrive

El pendrive es necesario para el almacenaje de los archivos que se suben a la nube personal ownCloud.

Para ello, hay que darle formato al pendrive, el formato ideal para el uso de la Raspberry es ext4.

Para darle formato al pendrive, se ha utilizado el programa GParted, editor de particiones. Ha sido necesaria la utilización de un Live CD de Ubuntu para la utilización de este programa.

Una vez en Ubuntu, se ha instalado GParted con el comando:

```
sudo apt-get install gparted
```

Se abre GParted y se selecciona el dispositivo /dev/sdb, como se ve en la siguiente ilustración.

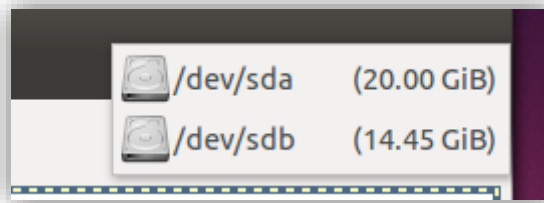


Ilustración 28: Selección dispositivo GParted

Una vez que se ha seleccionado el dispositivo, hay que desmontarlo para poder formatearlo. Se selecciona nueva partición y en dicha ventana se selecciona el formato ext4. El resultado debe ser el siguiente:

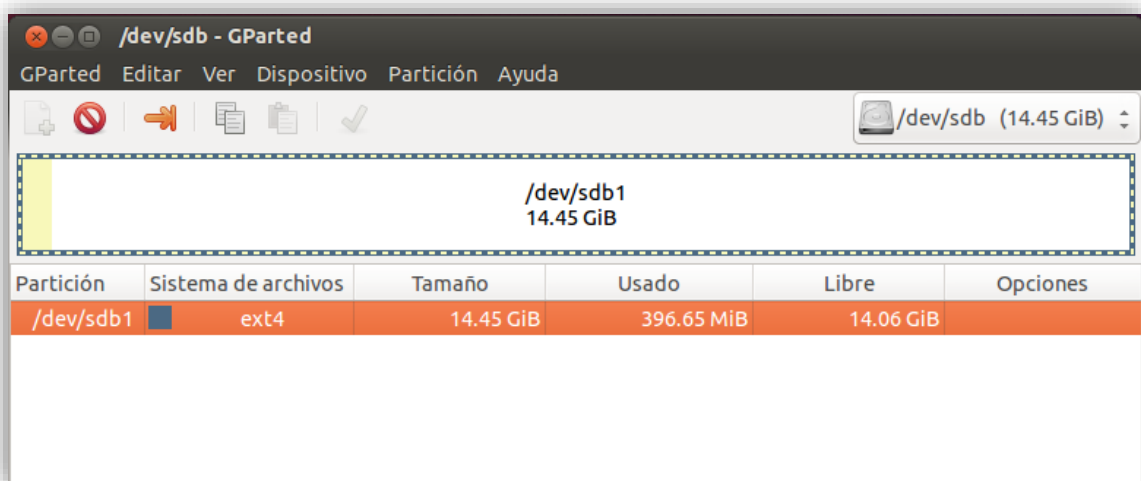


Ilustración 29: Dispositivo formateado con ext4

Una vez realizado el formateo, ya se puede sacar el dispositivo y conectar a la Raspberry Pi.

## 4. Instalación y configuración Raspbian

La primera vez que se arranca Raspbian, aparece el fichero de configuración de Raspbian llamado raspi-config, a este fichero es posible acceder más adelante ejecutando el comando `sudo raspi-config`.

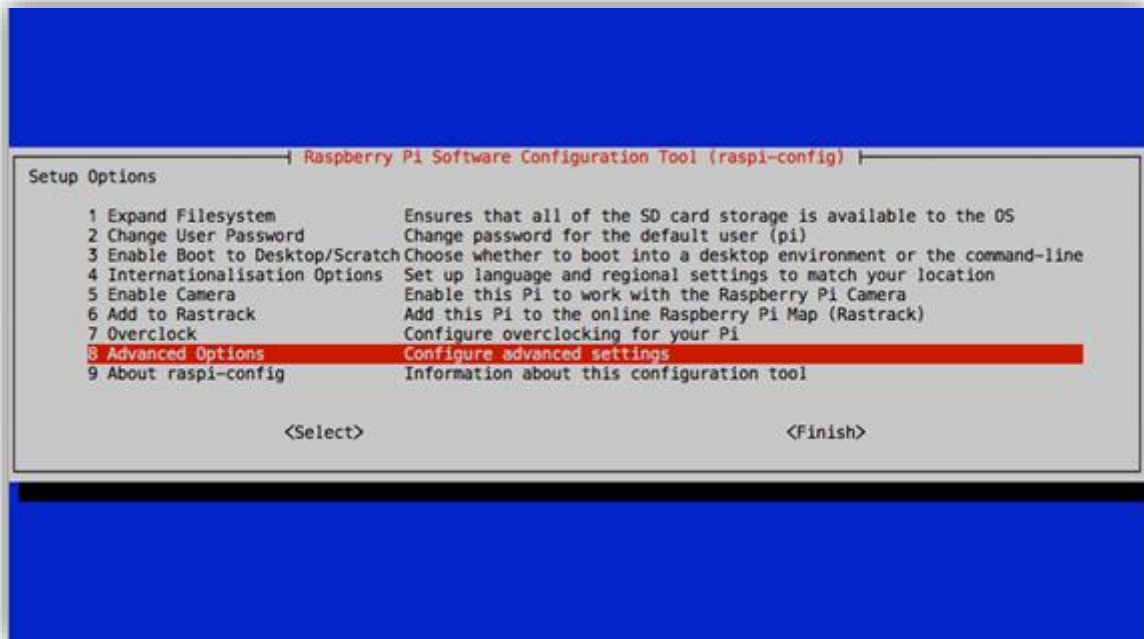


Ilustración 30: Fichero configuración Raspbian

En el menú de configuración, se accede a la opción 4 - Internationalisation Options y una vez dentro:

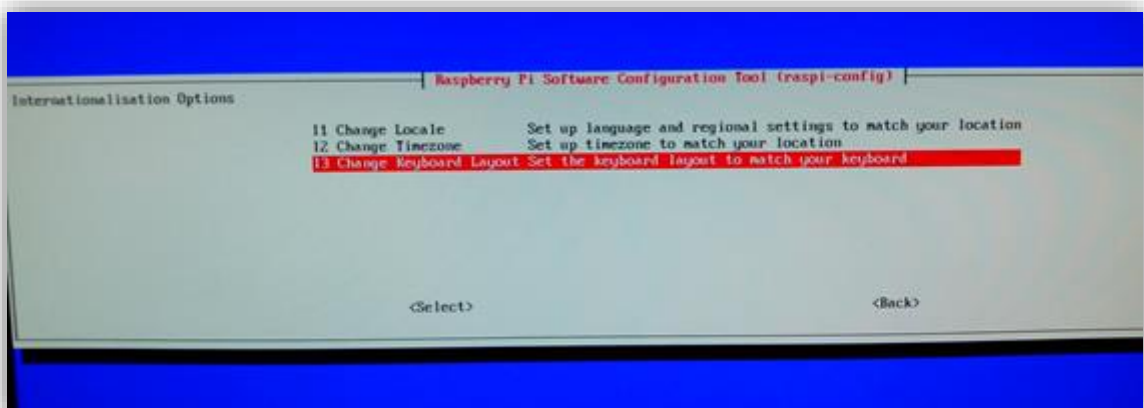


Ilustración 31: Cambio de idioma de teclado

El primer paso es seleccionar un teclado genérico:



Ilustración 32: Selección teclado

El siguiente paso es seleccionar Spanish:

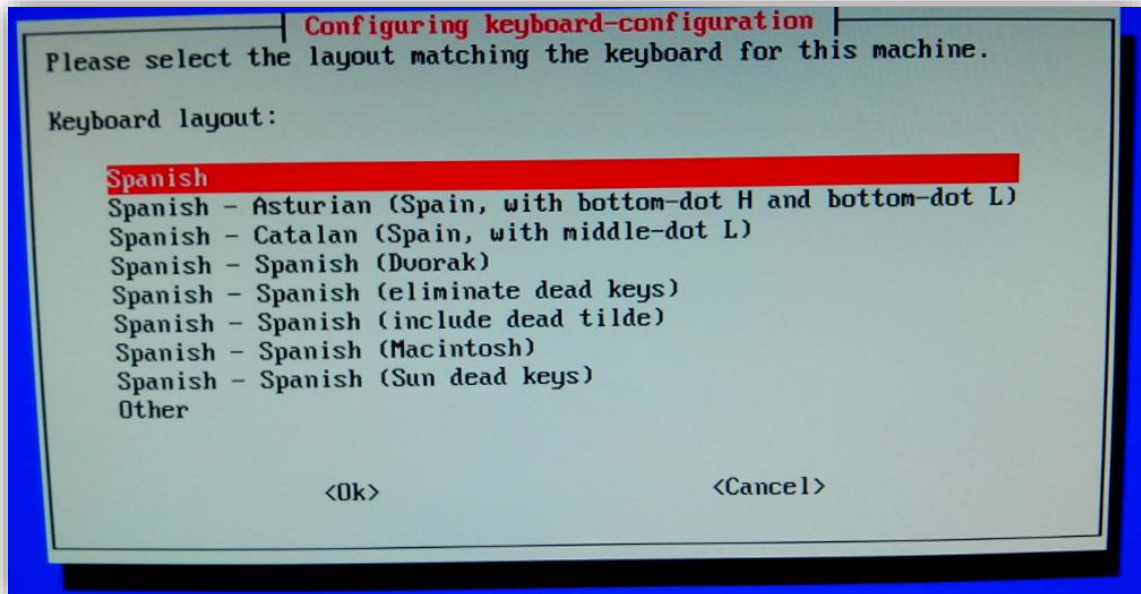


Ilustración 33: Keyboard layout

En el siguiente paso, se vuelve a seleccionar Spanish:

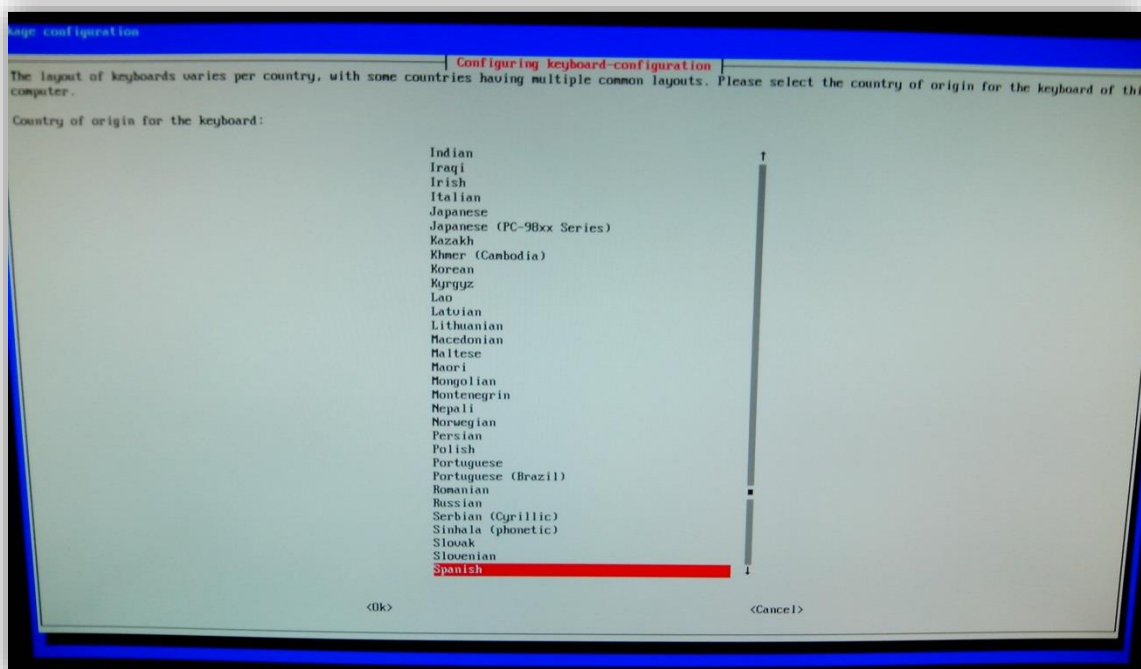


Ilustración 34: Selección de idioma



Se selecciona el teclado por defecto y el modo no compuesto y en la última ventana se elige No:

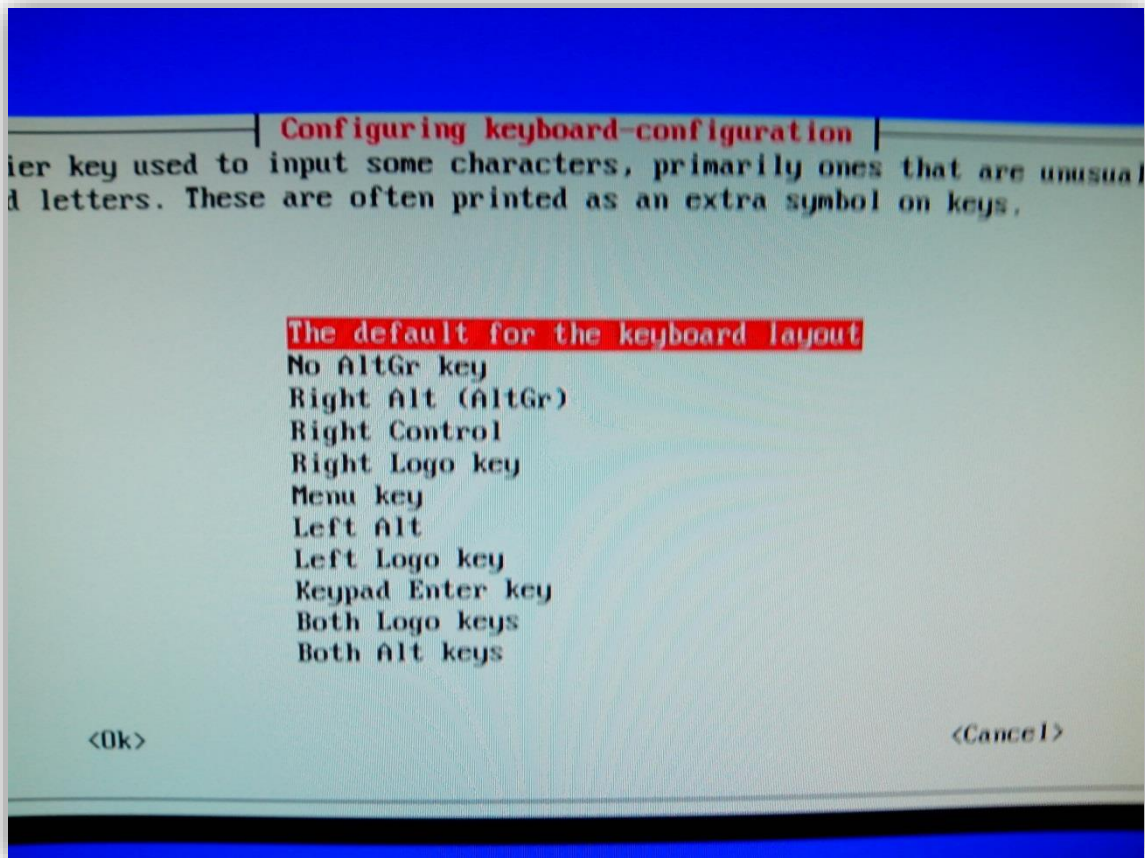


Ilustración 35: Teclado por defecto

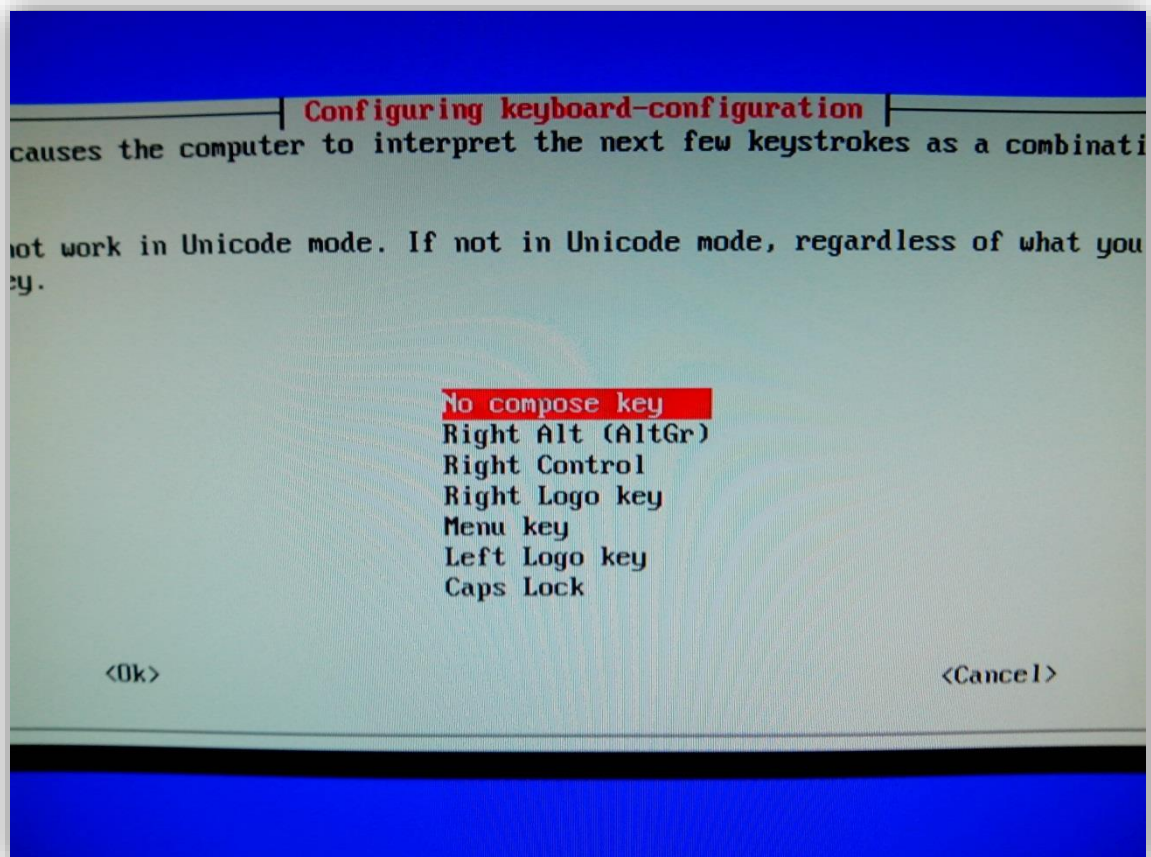


Ilustración 36: Teclado no compuesto

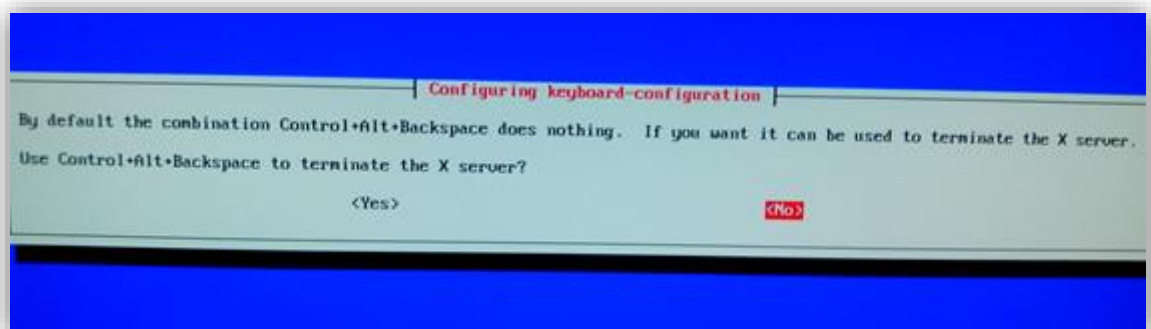


Ilustración 37: No usar Control+Alt+Backspace para terminar sesión

Una vez configurado esto, hay que loguearse con el usuario pi y contraseña raspberry. Por último se ejecuta la interfaz con el comando startx.



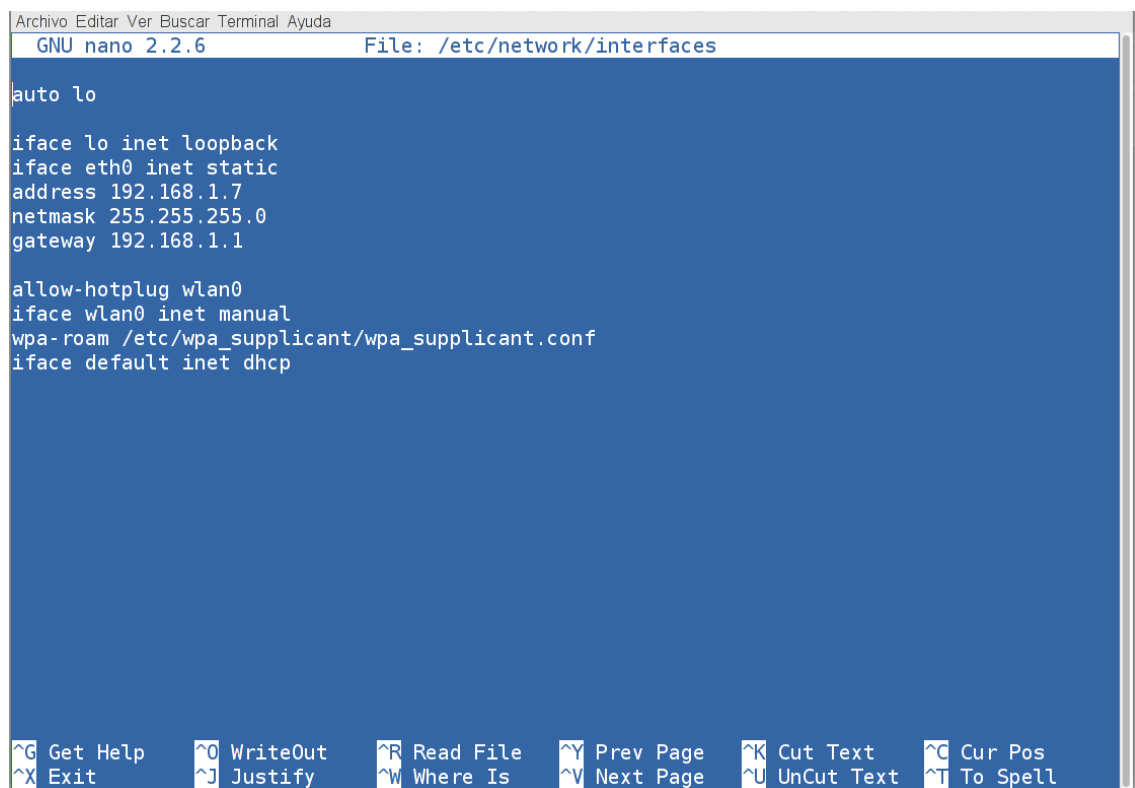
#### 4.1.1. Establecimiento IP estática

El establecimiento de una IP estática se realiza para que la Raspberry Pi siempre tenga la misma IP dentro de la red doméstica, y más tarde se pueda conectar a través de dicha IP a la Raspberry.

Lo primero que hay que hacer es actualizar los repositorios, esto se hace con:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get upgrade
```

El siguiente paso es editar el fichero que contiene la dirección IP, la máscara de red y la puerta de enlace, dicho fichero se encuentra en `/etc/network/interfaces` y por tanto se edita con el comando `nano`. El contenido de dicho fichero quedaría de la siguiente manera:



```

GNU nano 2.2.6 File: /etc/network/interfaces

auto lo

iface lo inet loopback
iface eth0 inet static
address 192.168.1.7
netmask 255.255.255.0
gateway 192.168.1.1

allow-hotplug wlan0
iface wlan0 inet manual
wpa-roam /etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf
iface default inet dhcp
  
```

Ilustración 38: Configuración fichero interfaces

Por último para que estos cambios surtan efecto ejecutar hay que ejecutar:

```
sudo /etc/init.d/networking restart ó
sudo reboot -h
```

#### 4.1.2. Establecimiento conexión remota

Para habilitar la opción de conexión remota a la Raspberry Pi, se deja configurado para tal fin.

Lo primero que hay que hacer es descargar la herramienta Putty <sup>[21]</sup> y VNC <sup>[22]</sup>.

El siguiente paso es ejecutar Putty y poner la IP que se asignó en el fichero de configuración de red. En este caso:

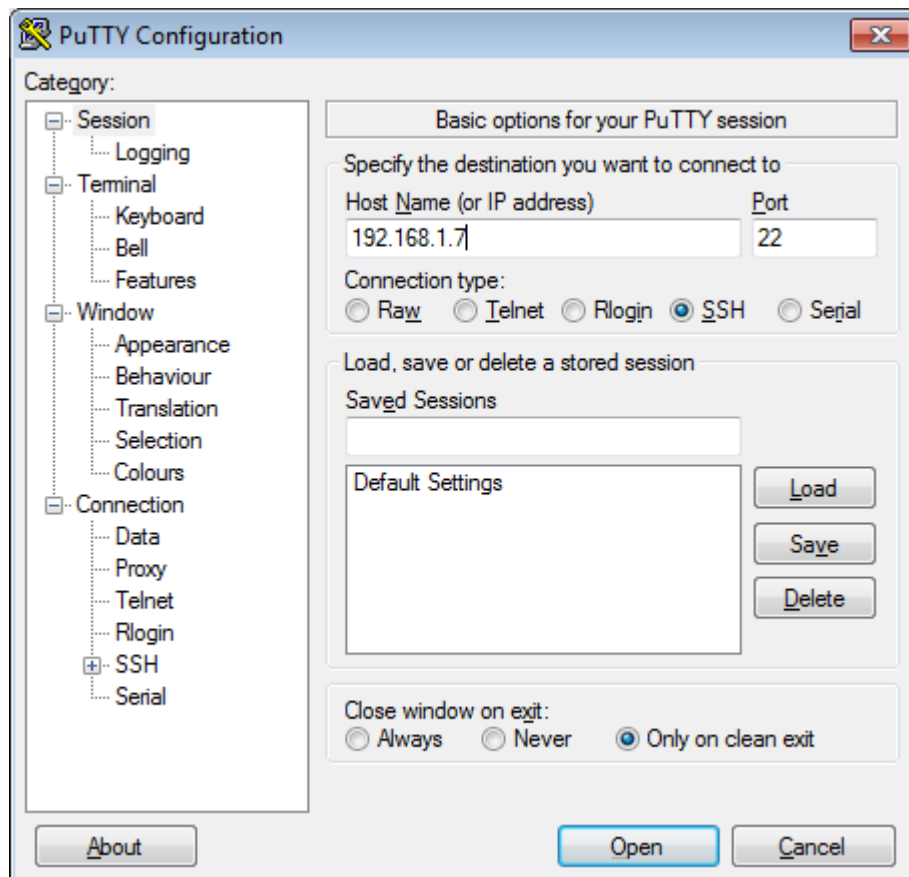


Ilustración 39: Configuración de Putty

Una vez tengamos el terminal, hay que loguearse y actualizar los repositorios con:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get upgrade
```

Cuando los repositorios se hayan actualizado es necesario instalar tightvncserver, esto se hace:

```
sudo apt-get install tightvncserver
```

Para que se pueda realizar la conexión mediante VNC es necesario ejecutar el siguiente comando:

```
sudo vncserver :1 -geometry 1280x1024 -depth 24
```

Es necesario introducir una contraseña, ésta será la que hay que introducir cuando se ejecuta VNC. Éste se ejecuta y en VNC Server hay que poner la IP de la Raspberry Pi, se puede ver en la siguiente ilustración:

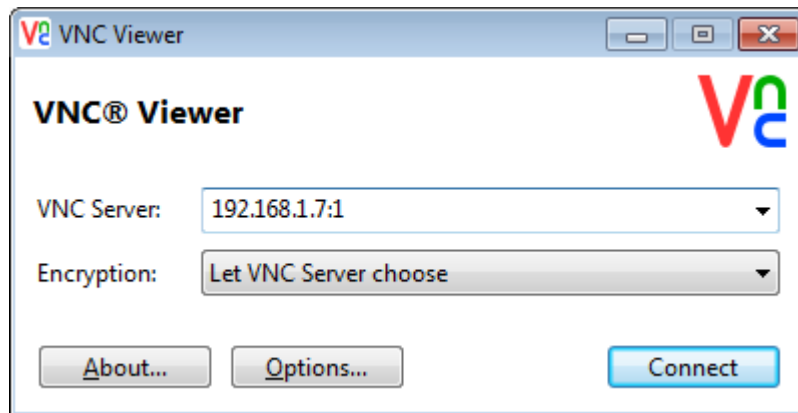


Ilustración 40: Ejecución VNC

#### 4.1.3. Montaje disco USB

Como unidad de almacenamiento se va a utilizar un pendrive <sup>[20]</sup>. Antes de nada, es necesario formatearlo con ext4, paso realizado anteriormente en

Preparación pendrive. Existe la posibilidad de conectar a la Raspberry Pi un disco duro externo de mayor capacidad.

Hay que definir un punto de montaje para el disco, así que hay que crear el directorio. Para ello hay que ejecutar:

```
sudo mkdir /media/pendrive
```

Con esto ya se sabe que el disco USB se montará en esa carpeta.

Una vez conectado el disco a la Raspberry Pi, con `sudo fdisk -l` se puede conocer información sobre él.

Se modifica el archivo `fstab` para que, con seguridad, se monte el disco tras cada reinicio. En dicho fichero se muestran las unidades existentes en el sistema, hay que añadir una entrada correspondiente al disco USB. Para editar el archivo se ejecuta:

```
sudo nano /etc/fstab
```

La entrada que hay que añadir es:

```
dev/sda1 /media/pendrive auto defaults,user 0 1
```

El siguiente paso es guardar los cambios, cerrar el editor y montar la nueva unidad con el comando:

```
sudo mount -a
```

Se le dan permisos a la carpeta de montaje con:

```
sudo chmod 777 /media/pendrive
```

Y por último se reinicia la Raspberry para comprobar que los cambios se han realizado.

#### 4.1.4. *Instalación servidor ownCloud*

A lo largo de esta sección se van a ir describiendo los pasos necesarios para la instalación del servidor ownCloud en Raspbian.

- 1) Para la instalación del servidor ownCloud, es necesario actualizar los repositorios, por tanto se ejecuta:

```
sudo apt-get update  
sudo apt-get upgrade
```

- 2) Es necesaria la instalación de varias dependencias, esto se hace con el siguiente comando:

```
sudo apt-get install apache2 php5 php5-json php-xml-parser php5-  
gd php5-sqlite curl libcurl3 libcurl3-dev php5-curl php5-common  
php5-mysql
```

- 3) Creación directorio en el pendrive para los datos, para ello se crea un directorio en éste y se le hace propietario al usuario www-data que es el que maneja los datos.

```
sudo mkdir -p /media/pendrive/owncloud  
sudo mkdir -p /media/pendrive/owncloud/data  
sudo chown www-data:www-data /media/pendrive/owncloud/data
```

- 4) Se descarga ownCloud de la web oficial, se descomprime, se copian la carpeta ownCloud al directorio correspondiente y se le hace administrador a www-data de dicha carpeta.

```
wget http://download.owncloud.org/community/owncloud-5.0.15.tar.bz2  
tar -xjf owncloud-5.0.15.tar.bz2  
sudo cp -r owncloud /var/www  
sudo chown -R www-data:www-data /var/www/
```

- 5) Creación base de datos, en caso de que no esté instalado MySQL, se instalará con `sudo apt-get install mysql-server`.

```
mysql -u root -proot
• create database owncloud;
• grant usage on *.* to owncloud@localhost identified by 'owncloud';
• grant all privileges on owncloud.* to owncloud@localhost;
• quit
```

- 6) Restablecer servicios Apache y MySQL:

```
sudo service apache2 restart
sudo service mysql restart
```

- 7) Para cambiar la configuración de tamaño máximo de archivos y que se puedan subir archivos de 2 GB, hay que editar el fichero `php.ini` ubicado en `/etc/php5/apache2/` y cambiar los siguientes valores:

```
upload_max_filesize = 2048M
post_max_size = 2048M
```

- 8) Sustituir en el fichero `000-default` ubicado en `/etc/apache2/sites-enabled/`, una vez en él en `AllowOverride` cambiar los `None` por `All`.
- 9) Editar el fichero `config.sample.php` ubicando en `/var/www/owncloud/config/`, cambiando `'dbtype' => 'sqlite'` por `'dbtype' => 'mysql'`
- 10) Por último, se abre el navegador y en los diferentes campos del formulario hay que poner lo siguiente:

- 192.168.1.7/owncloud
  - admin
  - admin
  - /media/pendrive/owncloud/data
  - owncloud
  - owncloud
  - owncloud
  - localhost

Una vez se han incluido estos datos en los diferentes campos, queda de la siguiente manera:

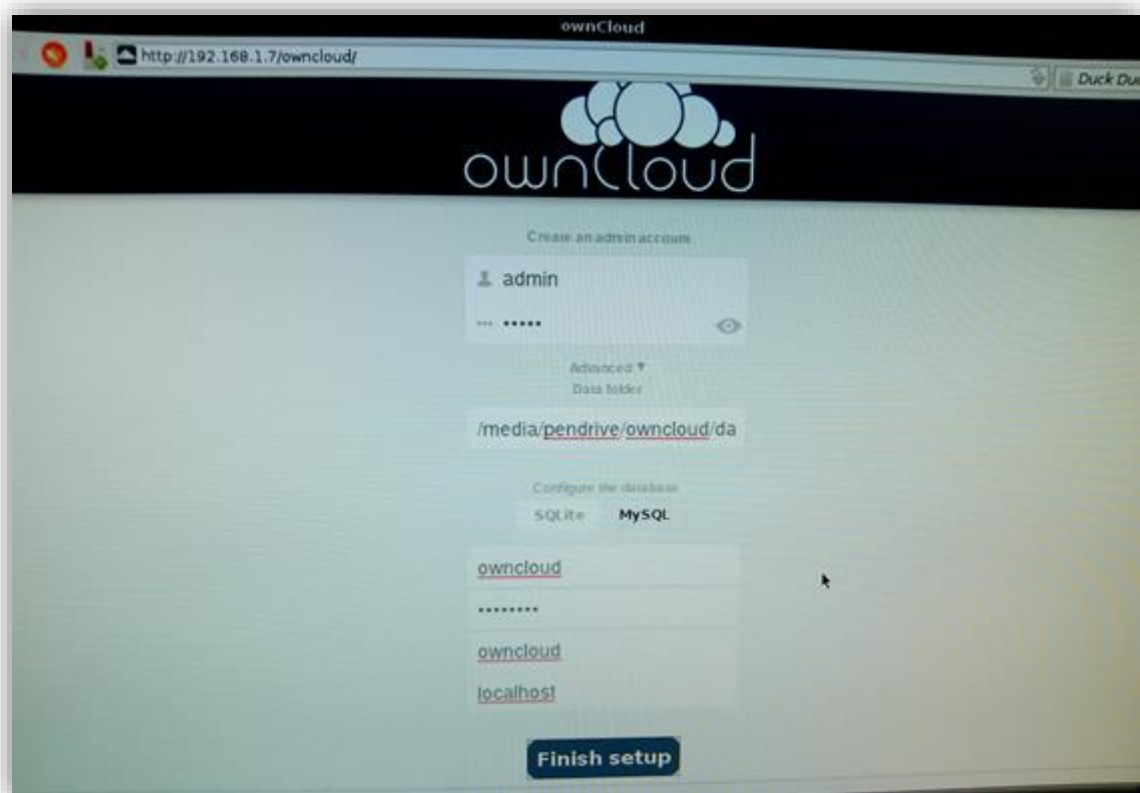


Ilustración 41: Configuración ownCloud en localhost

- 11) Una vez que se ha instalado y configurado todo, se restablecen los servicios de nuevo.

```
sudo service apache2 restart  
sudo service mysql restart
```

#### 4.1.5. Instalación y configuración XBMC

Para la instalación de XBMC es necesario tener arrancado Raspbian y abrir un terminal. Una vez abierto hay que seguir la guía de la página de Raspbian <sup>[21]</sup>.

Los pasos que vienen en la guía son los siguientes:

- 1) Instalar y actualizar las dependencias:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get upgrade
sudo apt-get install build-essential autoconf ccache gawk gperf mesa-utils zip unzip
sudo apt-get install autotools-dev comerr-dev dpkg-dev libalsaplayer-dev \ libapt-pkg-
dev:armhf libasound2-dev:armhf libass-dev:armhf libatk1.0-dev \ libavahi-client-dev libavahi-
common-dev libavcodec-dev libavformat-dev \ libavutil-dev libbison-dev:armhf libbluray-
dev:armhf libboost1.49-dev \ libbz2-dev:armhf libc-dev-bin libc6-dev:armhf libcaca-dev
libcairo2-dev \ libcdio-dev libcllalsadv-dev libcrypto++-dev libcups2-dev libcurl3-gnutls-dev \
libdbus-1-dev libdbus-glib-1-dev libdirectfb-dev libdrm-dev libegl1-mesa-dev \ libelf-dev
libenca-dev libept-dev libevent-dev libexpat1-dev libflac-dev:armhf \ libfontconfig1-dev
libfreetype6-dev libfribidi-dev libgconf2-dev \ libgcrypt11-dev libgdk-pixbuf2.0-dev libgl1-mesa-
dev libgles2-mesa-dev \ libglew-dev:armhf libglewmx-dev:armhf libglib2.0-dev libglu1-mesa-
dev \ libgnome-keyring-dev libgnutls-dev libgpg-error-dev libgtk2.0-dev libhal-dev \ libhunspell-
dev:armhf libice-dev:armhf libicu-dev libidn11-dev libiso9660-dev \ libjasper-dev libjbig-
dev:armhf libjconv-dev libjpeg8-dev:armhf libkrb5-dev \ libldap2-dev:armhf libltdl-dev:armhf
liblzo2-dev libmad0-dev libmicrohttpd-dev \ libmodplug-dev libmp3lame-dev:armhf libmpeg2-
4-dev libmysqlclient-dev \ libncurses5-dev libnspr4-dev libnss3-dev libogg-dev:armhf libopenal-
dev:armhf \ libp11-kit-dev libpam0g-dev:armhf libpango1.0-dev libpcre++-dev libpcre3-dev \
libpixmap-1-dev libpng12-dev libprotobuf-dev libpthread-stubs0-dev:armhf \ libpulse-
dev:armhf librtmp-dev libamplerate0-dev:armhf \ libSDL-image1.2-dev:armhf libSDL1.2-dev
libslang2-dev:armhf \ libsm-dev:armhf libsmclient-dev:armhf libspeex-dev:armhf \ libsqlite3-
dev libssh-dev libssh2-1-dev libssl-dev libstdc++6-4.6-dev \ libtagcoll2-dev libtasn1-3-dev
libtiff4-dev libtinfo-dev:armhf libtinymxml-dev \ libts-dev:armhf libudev-dev libv8-dev libva-
dev:armhf libvdpau-dev:armhf \ libvorbis-dev:armhf libvpx-dev:armhf libwebp-dev:armhf
libwibble-dev \ libx11-dev:armhf libx11-xcb-dev libxapian-dev libxau-dev:armhf \ libxcb-glx0-
dev:armhf libxcb-render0-dev:armhf libxcb-shm0-dev:armhf \ libxcb1-dev:armhf libxcomposite-
dev libxcursor-dev:armhf libxdamage-dev \ libxdmcp-dev:armhf libxext-dev:armhf libxfixes-dev
libxft-dev libxi-dev \ libxinerama-dev:armhf libxml2-dev:armhf libxmu-dev:armhf libxrandr-dev
\ libxrender-dev:armhf libxslt1-dev libxss-dev:armhf libxt-dev:armhf \ libxtst-dev:armhf
libxxf86vm-dev libyajl-dev libzip-dev linux-libc-dev:armhf \ lzma-dev mesa-common-dev
python-dev python2.7-dev x11proto-composite-dev \ x11proto-core-dev x11proto-damage-dev
x11proto-dri2-dev x11proto-fixes-dev \ x11proto-glx-dev x11proto-input-dev x11proto-kb-dev
x11proto-randr-dev \ x11proto-record-dev x11proto-render-dev x11proto-scrnsaver-dev \
x11proto-xext-dev x11proto-xf86vidmode-dev x11proto-xinerama-dev xtrans-dev \ zlib1g-
dev:armhf
sudo apt-get clean
```



- 2) Copiar /opt/vc/include en /usr/include.

```
sudo cp -R /opt/vc/include/* /usr/include
sudo cp /opt/vc/include/interface/vcos/threads/* /usr/include/interface/vcos
```

- 3) Crear enlaces simbólicos para libEGL y libGLv2 desde /opt/vc/lib a /usr/lib y /usr/lib/arm-linux-gnueabi.

```
sudo ln -fs /opt/vc/lib/libEGL.so /usr/lib/libEGL.so
sudo ln -fs /opt/vc/lib/libEGL.so /usr/lib/arm-linux-gnueabi/libEGL.so
sudo ln -fs /opt/vc/lib/libEGL.so /usr/lib/arm-linux-gnueabi/libEGL.so.1
sudo ln -fs /opt/vc/lib/libEGL_static.a /usr/lib/libEGL_static.a
sudo ln -fs /opt/vc/lib/libEGL_static.a /usr/lib/arm-linux-gnueabi/libEGL_static.a
sudo ln -fs /opt/vc/lib/libGLv2.so /usr/lib/libGLv2.so
sudo ln -fs /opt/vc/lib/libGLv2.so /usr/lib/arm-linux-gnueabi/libGLv2.so
sudo ln -fs /opt/vc/lib/libGLv2.so /usr/lib/arm-linux-gnueabi/libGLv2.so.2
sudo ln -fs /opt/vc/lib/libGLv2_static.a /usr/lib/libGLv2_static.a
sudo ln -fs /opt/vc/lib/libGLv2_static.a /usr/lib/arm-linux-gnueabi/libGLv2_static.a
sudo ln -fs /opt/vc/lib/libbcm_host.so /usr/lib/libbcm_host.so
sudo ln -fs /opt/vc/lib/libbcm_host.so /usr/lib/arm-linux-gnueabi/libbcm_host.so
sudo ln -fs /opt/vc/lib/libvchiq_arm.a /usr/lib/libvchiq_arm.a
sudo ln -fs /opt/vc/lib/libvchiq_arm.a /usr/lib/arm-linux-gnueabi/libvchiq_arm.a
sudo ln -fs /opt/vc/lib/libvchiq_arm.so /usr/lib/libvchiq_arm.so
sudo ln -fs /opt/vc/lib/libvchiq_arm.so /usr/lib/arm-linux-gnueabi/libvchiq_arm.so
sudo ln -fs /opt/vc/lib/libvcos.a /usr/lib/libvcos.a
sudo ln -fs /opt/vc/lib/libvcos.a /usr/lib/arm-linux-gnueabi/libvcos.a
sudo ln -fs /opt/vc/lib/libvcos.so /usr/lib/libvcos.so
sudo ln -fs /opt/vc/lib/libvcos.so /usr/lib/arm-linux-gnueabi/libvcos.so
```

- 4) Obtener lo último de XBMC desde git.

```
git clone --depth 1 git://github.com/xbmc/xbmc-rbp.git
```

- 5) Preparar el código de XBMC para la compilación.

```
cd xbmc-rbp/
sed -i 's/USE_BUILDROOT=1/USE_BUILDROOT=0/' tools/rbp/setup-sdk.sh
sed -i 's/TOOLCHAIN=/usr/local/bcm-gcc/TOOLCHAIN=/usr/' tools/rbp/setup-sdk.sh
sudo sh tools/rbp/setup-sdk.sh
sed -i 's/cd $(SOURCE); $(CONFIGURE)/#cd $(SOURCE); $(CONFIGURE)/'
tools/rbp/depends/xbmc/Makefile
```

6) Construir las herramientas de construcción de XBMC.

```
make -C tools/rbp/depends/xbmc/
```

7) Configurar XBMC.

```
./configure --prefix=/usr --build=arm-linux-gnueabihf --host=arm-linux-gnueabihf \ --  
localstatedir=/var/lib --with-platform=raspberry-pi --disable-gl --enable-gles \ --disable-x11  
--disable-sdl --enable-ccache --enable-optimizations \ --enable-external-libraries --disable-  
goom --disable-hal --disable-pulse \ --disable-vaapi --disable-vidpau --disable-xrandr --  
disable-airplay \ --disable-alsa --enable-avahi --disable-libbluray --disable-dvdcss \ --disable-  
debug --disable-joystick --enable-mid --disable-nfs --disable-profiling \ --disable-projectm --  
enable-rsxs --enable-rtmp --disable-vaapi \ --disable-vidadecoder --disable-external-ffmpeg  
--disable-optical-drive
```

8) Arreglar algunos archivos make.

```
sed -i 's/-msse2//' lib/libsquish/Makefile  
sed -i 's/-DSQUISH_USE_SSE=2//' lib/libsquish/Makefile
```

9) Make XBMC.

```
make
```

10) Instalar XBMC como root.

```
sudo make install
```

11) Ejecutar XBMC como root.

```
sudo /usr/lib/xbmc/xbmc.bin
```

La primera puesta en marcha va a tardar bastante, y es normal que, al principio, no se muestre nada por la pantalla, pero una vez que el sistema arranque, automáticamente continuará descargando de Internet el sistema y lo instalará.

Cuando XMBC está arrancado, la apariencia que tiene es la siguiente:



**Ilustración 42: Arranque XBMC**

Una vez arrancado, hay que elegir el idioma del sistema, para ello hay que acceder a la opción Ajustes del menú Sistema.

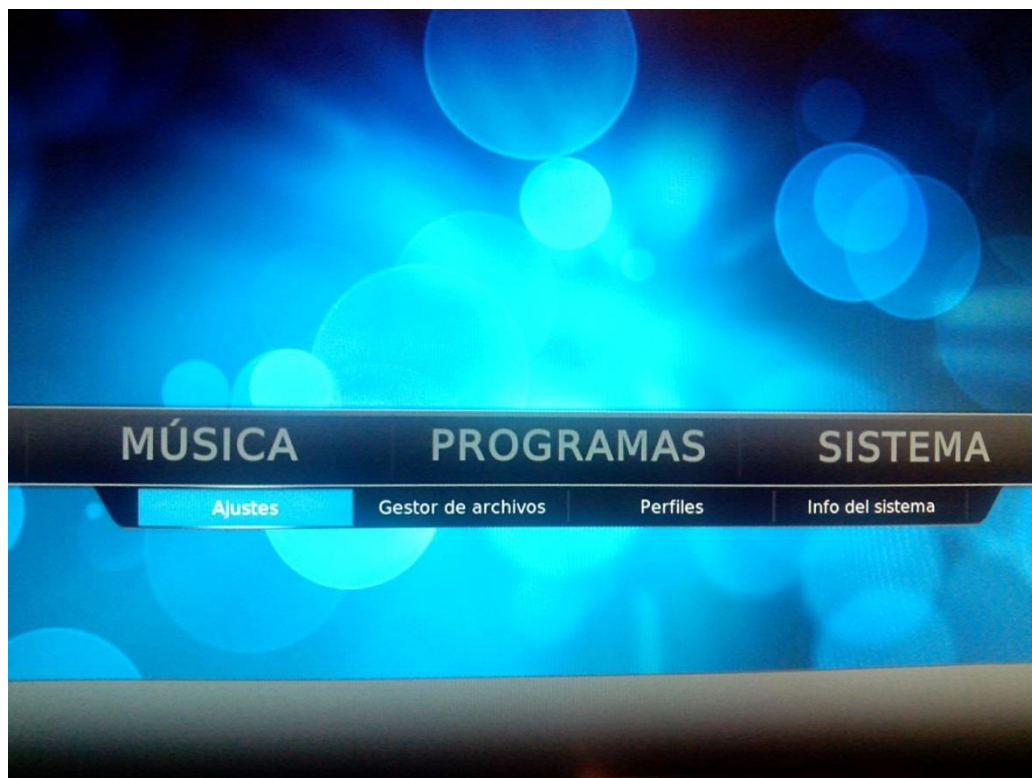


Ilustración 43: Ajustes del menú Sistema



Ilustración 44: Menú Apariencia

Una vez en él, se abre una nueva ventana y se accede a la pestaña apariencia y en Internacional, quedando así el idioma:

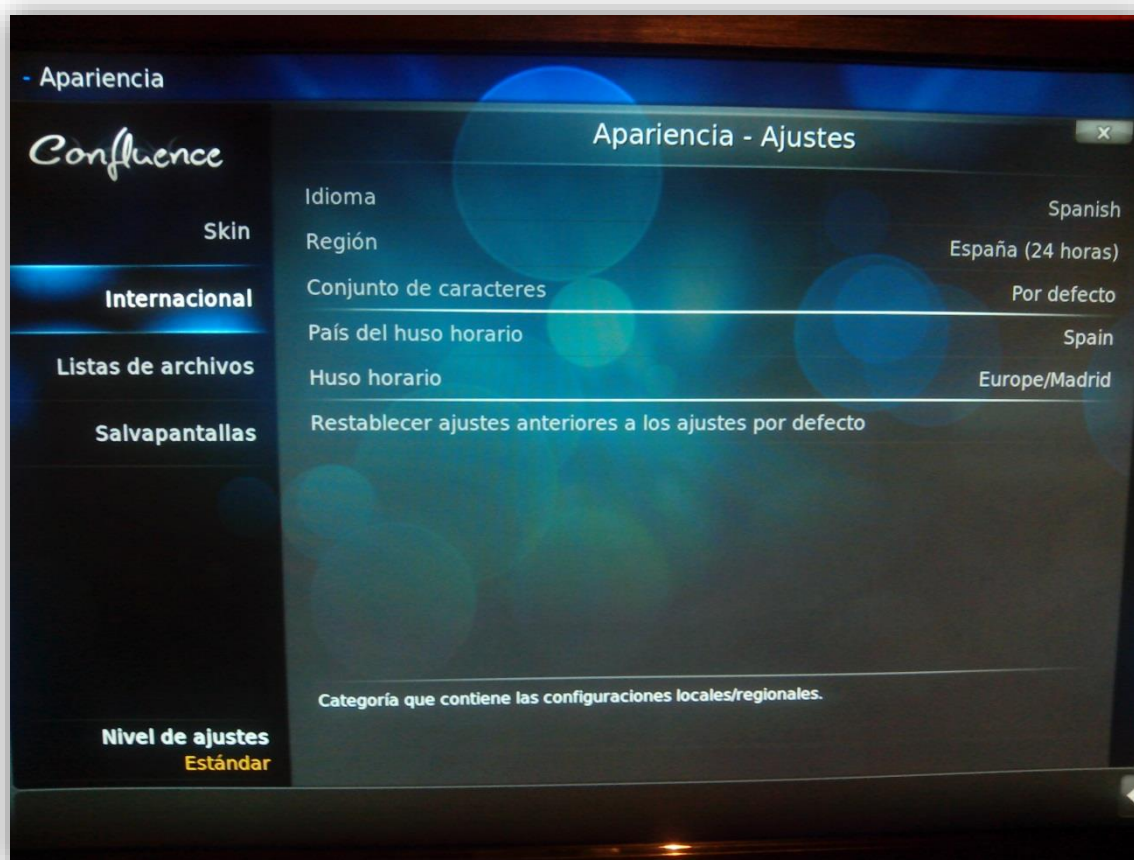


Ilustración 45: Ajuste del idioma

Una vez hecho esto, ya se puede empezar a utilizar Raspbmc, pero antes de hacer nada, es recomendable echar un vistazo a la página de configuración, pues muchas veces el Raspbmc no detecta correctamente la resolución de la pantalla y no la calibra bien. Para ello hay que acceder a Ajustes del menú Sistema y seleccionar la pestaña Sistema de nuevo.





Ilustración 46: Pestaña Sistema de Ajustes de Sistema

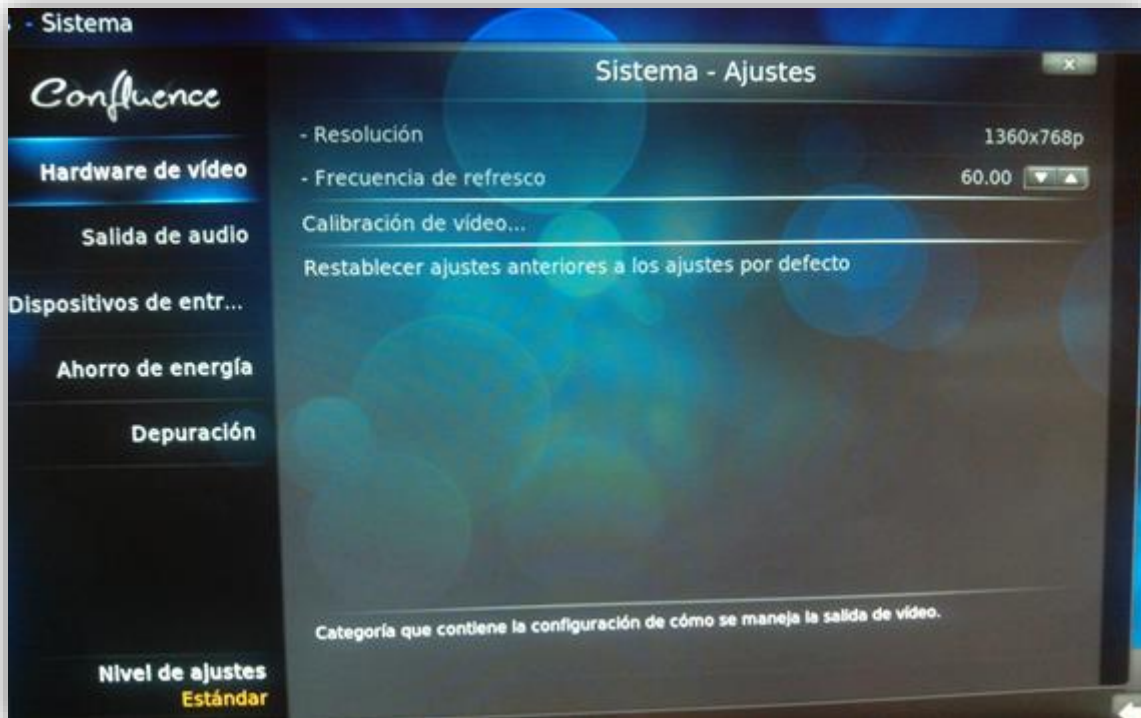


Ilustración 47: Configuración de la resolución de la televisión

El siguiente paso es configurar las preferencias de red para poder controlar XBMC desde una aplicación de teléfono móvil disponible en Play Store o en la Apple Store.

Para ello se accede a Ajustes del menú Sistema y una vez ahí en la pestaña Servicios.



Ilustración 48: Pestaña Servicios de Ajustes de Sistema

Una vez ahí hay que acceder a tres pestañas más, la primera a General, en la que se indica que el nombre del dispositivo es XBMC, la segunda a Servidor Web, donde hay que indicar un usuario y una contraseña para poder acceder, en este caso el usuario y la contraseña que se ha establecido es 'xbmc' debido a que es un prototipo y es de uso personal, para más seguridad habría que indicar un usuario y una contraseña más complejas. La tercera pestaña a la que acceder, y última, es a Control remoto, hay que activar el campo 'Permitir que los programas de otros equipos controlen XBMC'. Para la configuración de una manera más visual se incluyen las siguientes ilustraciones:

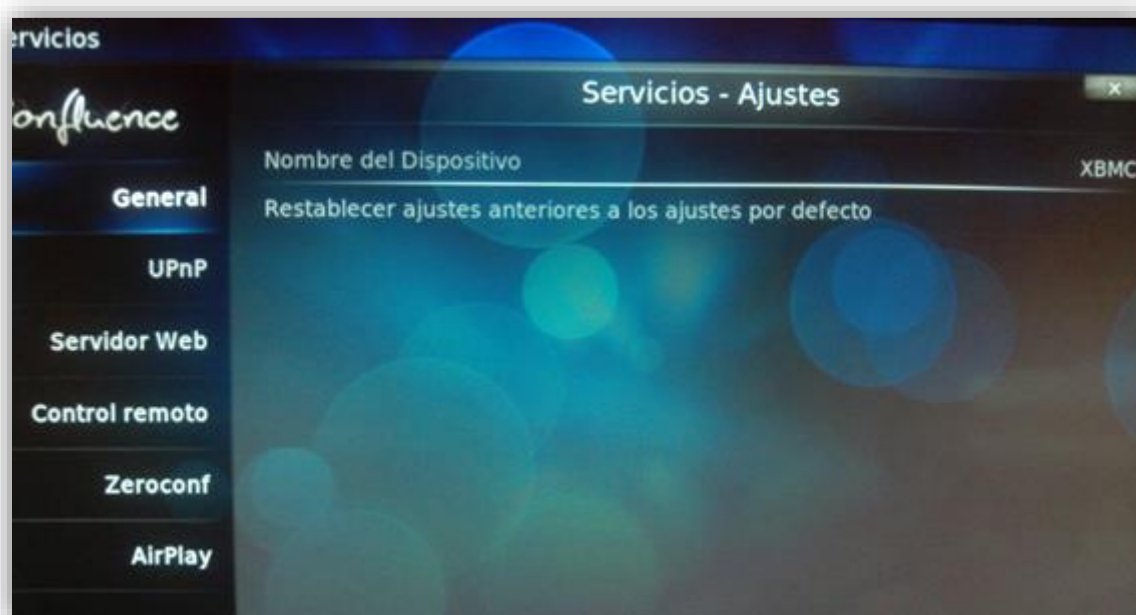


Ilustración 49: Pestaña General de Ajustes de Servicios de Sistema



Ilustración 50: Pestaña Servidor Web de Ajustes de Servicios de Sistema





Ilustración 51: Pestaña Control remoto de Ajustes de Servicios de Sistema

## Apéndice II

# Manual de usuario

---

Este apéndice tiene como objetivo mostrar en detalle cómo desenvolverse con la Raspberry Pi, así como el manejo de las aplicaciones instaladas en el sistema operativo. Para ello, se establecerán una serie de pasos a seguir para el manejo de ownCloud y XBMC a modo de tutorial.

## 1. ownCloud

El manual de usuario de este software no se ha creído conveniente incluirlo ya que éste está disponible en la propia web de ownCloud <sup>[25]</sup>.

## 2. XBMC

Para poder visualizar o reproducir los archivos que están almacenados en la memoria USB, es necesario acceder a la opción Archivos de cada menú, dependiendo del archivo que sea, si es una imagen pues al menú de Imágenes, si es un vídeo al de Vídeos y si es un archivo de música al de Música.

En este manual se va a explicar cómo acceder a la ruta donde están los archivos en la memoria USB, se hace de igual forma para todo tipo de archivos, en este caso se explicará para los vídeos.

Lo primero que hay que hacer es acceder al submenú Archivos del menú principal Vídeos.



Ilustración 52: Archivos de Vídeo

Una vez accedido hay que darle a Añadir Vídeos.



Ilustración 53: Añadir Vídeos

Se abre otra ventana en la que hay que seleccionar el botón Buscar, y aparecerá lo siguiente:

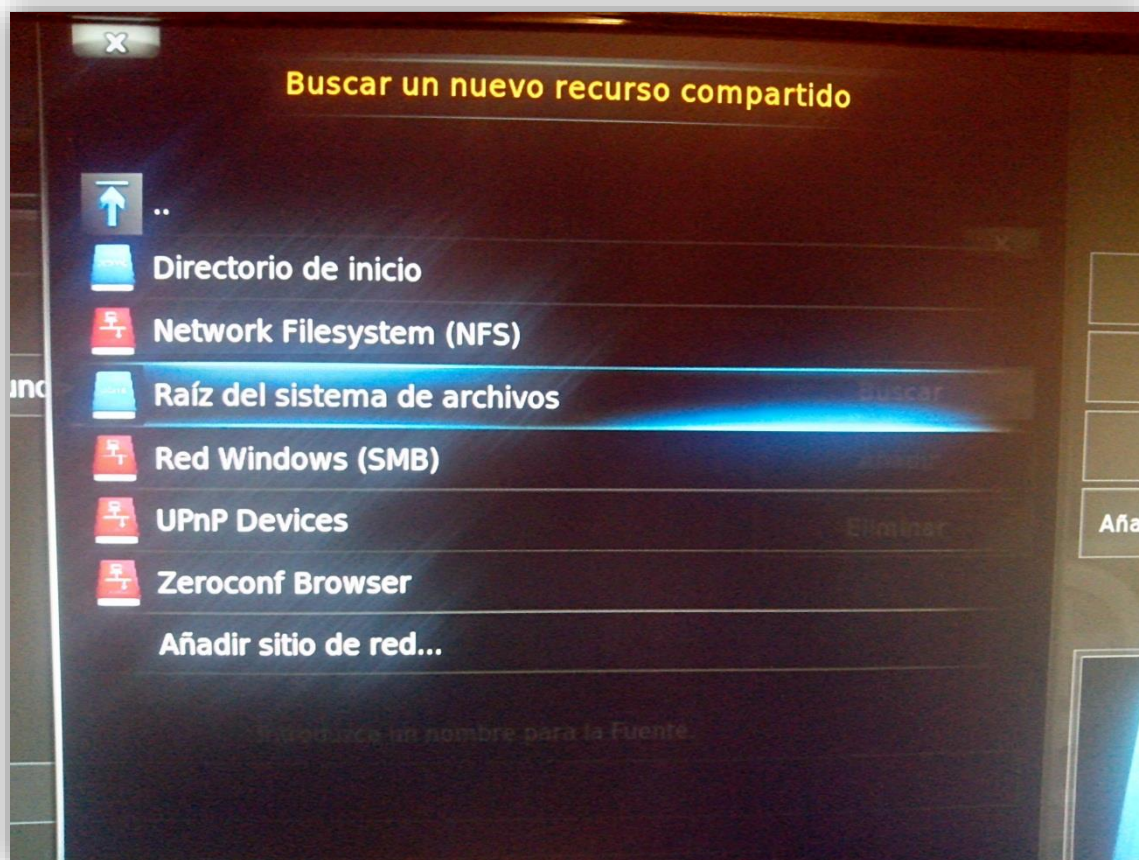


Ilustración 54: Raíz del sistema de archivos

Hay que acceder a la raíz del sistema de archivos y seleccionar la siguiente serie de directorios, lugar donde se encuentran los archivos de la memoria USB, pendrive/owncloud/data/admin/files, una vez entrado en el último directorio se da a Aceptar. Con esto se ha creado como un acceso directo a dicho directorio y por tanto, cuando se acceda a Archivos del menú Vídeo aparecerá files, si se accede ahí aparecerán todos los vídeos que estén disponibles en la memoria USB.

En la siguiente ilustración se ve como se ha creado el acceso a files:



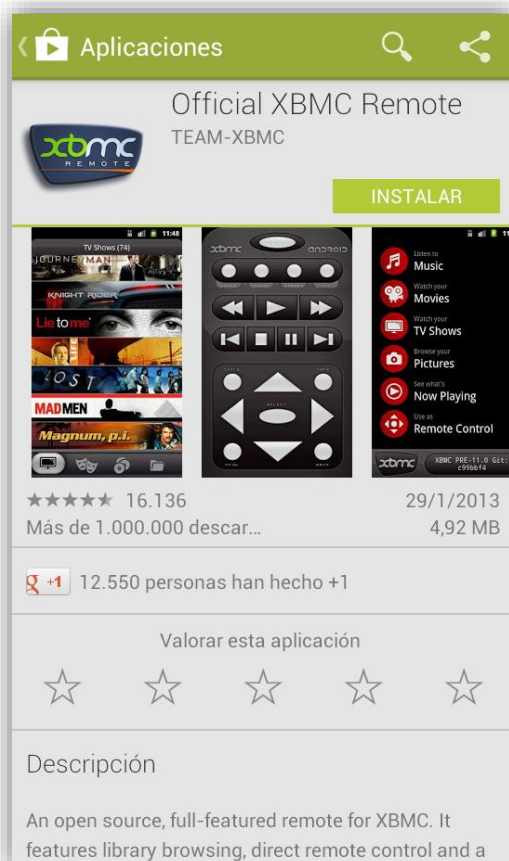
Ilustración 55: Acceso al directorio files

Para más detalle existe un manual de usuario en la página web de XBMC <sup>[26]</sup>.

### 3. Cómo manejar XBMC a través de aplicación móvil

En esta sección se describe cómo manejar XBMC de manera remota con un teléfono móvil Android.

Para ello, hay que disponer de un teléfono móvil con sistema operativo Android. Una vez con él, el primer paso que hay que realizar es acceder a Play Store <sup>[27]</sup> y buscar la aplicación XBMC Remote, se descarga y se instala.



**Ilustración 56: Aplicación XBMC Remote**

Una vez instalada hay que crear la conexión con XBMC de la Raspberry Pi, para ello hay que pulsar en Connecting en la parte inferior de la pantalla abriéndose otra pantalla.

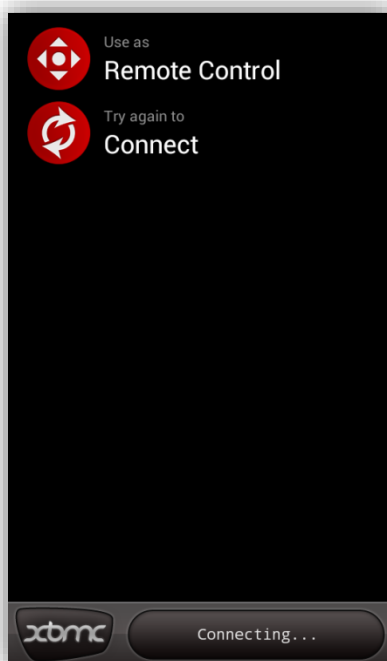


Ilustración 57: Ventana de inicio de XBMC Remote

En dicha pantalla se accede a las opciones y se pulsa en Add Host:

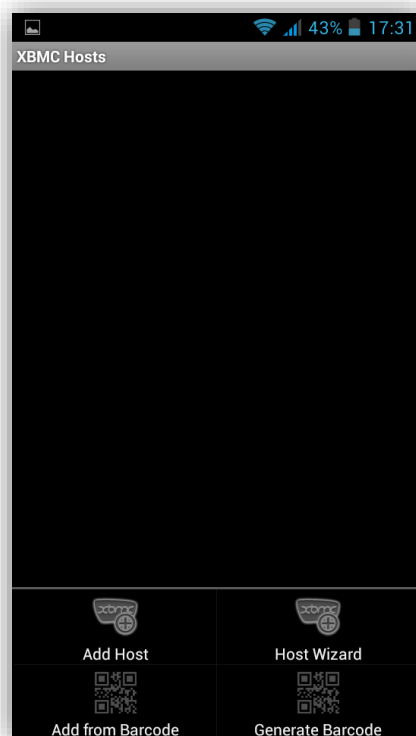
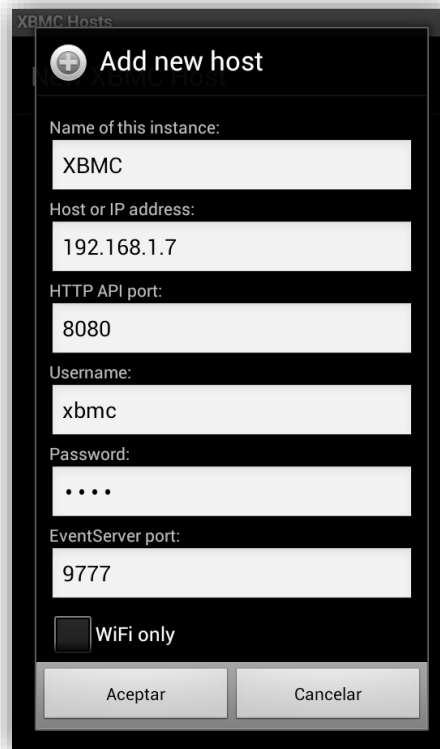


Ilustración 58: Añadir Host

Se rellenan los campos, definidos en la sección anterior, del formulario de la siguiente manera:



**Ilustración 59:** Formulario añadir nuevo host

Por último la interfaz que se muestra para el manejo de XBMC de forma remota es la siguiente:



**Ilustración 60:** Interfaz de control remoto



## Bibliografía

---

- [1] ANDROID FOROS. [sitio web]. 2014. [Consulta: 30 mayo 2014]. Disponible en: <http://www.androidforos.es/chromecast/chromecast-especificaciones-tecnicas-t3191.html>
- [2] ANDROIDE LIBRE. [sitio web]. 2014. [Consulta: 30 mayo 2014]. Disponible en: <http://www.elandroidelibre.com/2013/09/google-chromecast-analisis-y-experiencia-de-uso.html>
- [3] XATAKA. [blog]. 2014. [Consulta: 31 mayo 2014]. Disponible en: <http://www.xataka.com/accesorios/amazon-fire-tv-llega-para-conquistar-tu-salon>
- [4] APPLE. [sitio web]. 2014. [Consulta: 31 mayo 2014]. Disponible en: <https://www.apple.com/es/appletv/>
- [5] BLUSENS. [sitio web]. 2014. [Consulta: 01 junio 2014]. Disponible en: <http://www.blusens.com/es/productos/hogar-digital/web.tv/>
- [6] WIKIPEDIA. [sitio web]. 2014. [Consulta: 01 junio 2014]. Disponible en: [http://en.wikipedia.org/wiki/Raspberry\\_Pi](http://en.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi)
- [7] CÓDIGO FUENTE XBMC. [sitio web]. 2014. [Consulta: 02 junio 2014]. Disponible en: <https://github.com/xbmc/xbmc>
- [8] CÓDIGO FUENTE OWNCLLOUD. [sitio web]. 2014. [Consulta: 02 junio 2014]. Disponible en: <https://github.com/owncloud/core>
- [9] DESARROLLO XBMC. [sitio web]. 2014. [Consulta: 02 junio 2014]. Disponible en: <http://wiki.xbmc.org/index.php?title=Development>
- [10] WIKIPEDIA. [sitio web]. 2014. [Consulta: 05 junio 2014]. Disponible en: <http://en.wikipedia.org/>
- [11] RASPBERRY PI. [sitio web]. 2014. [Consulta: 05 junio 2014]. Disponible en: <http://www.raspberrypi.org/>
- [12] MÉTRICA V3, ADMINISTRACIÓN ELÉCTRÓNICA. [sitio web]. 2014. [Consulta: 09 junio 2014]. Disponible en: [http://administracionelectronica.gob.es/pae\\_Home/pae\\_Documentacion/pae\\_Metodolog/pae\\_Metrica\\_v3.html#.VAYGZ8J\\_ukE](http://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/pae_Documentacion/pae_Metodolog/pae_Metrica_v3.html#.VAYGZ8J_ukE)

- [13] RASPBIAN. [sitio web]. 2014. [Consulta: 07 julio 2014]. Disponible en:  
<http://www.raspbian.org/>
- [14] XBMC. [sitio web]. 2014. [Consulta: 22 junio 2014]. Disponible en:  
<http://xbmc.org/>
- [15] OWNCLOUD. [sitio web]. 2014. [Consulta: 24 junio 2014]. Disponible en:  
<http://owncloud.org/>
- [16] FORMULARIO PRESUPUESTO UC3M. [sitio web]. 2014. [Consulta: 27 agosto 2014].  
Disponible en:  
[http://www.uc3m.es/portal/page/portal/administracion\\_campus\\_leganes\\_est\\_cg/proyecto\\_fin\\_carrera/Formulario\\_PresupuestoPFC-TFG%20\(3\)\\_1.xlsx](http://www.uc3m.es/portal/page/portal/administracion_campus_leganes_est_cg/proyecto_fin_carrera/Formulario_PresupuestoPFC-TFG%20(3)_1.xlsx)
- [17] INFOJOBS. [sitio web]. 2014. [Consulta: 27 agosto 2014]. Disponible en:  
<http://plandecarrera.infojobs.net/puesto-de-trabajo/>
- [18] RASPBERRY PI. [sitio web]. 2014. [Consulta: 05 mayo 2014]. Disponible en:  
<http://www.raspberrypi.org/downloads/>
- [19] GUÍA RASPBERRY PI. [sitio web]. 2014. [Consulta: 03 septiembre 2014]. Disponible en:  
<http://www.raspberrypi.org/documentation/installation/installing-images/windows.md>
- [20] WIN32 DISK IMAGER. [sitio web]. 2014. [Consulta: 04 septiembre 2014]. Disponible  
en:  
<http://sourceforge.net/projects/win32diskimager/>
- [21] PUTTY. [sitio web]. 2014. [Consulta: 06 septiembre 2014]. Disponible en:  
<http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/download.html>
- [22] REAL VNC. [sitio web]. 2014. [Consulta: 06 septiembre 2014]. Disponible en:  
<https://www.realvnc.com/download/viewer/>
- [23] CONFIGURACIÓN DISCO USB. [sitio web]. 2014. [Consulta: 08 septiembre 2014].  
Disponible en:  
<http://www.molesybits.es/2014/01/raspberry-owncloud-transmission.html>
- [24] INSTALACIÓN XBMC EN RASPBIAN. [sitio web]. 2014. [Consulta: 08 septiembre 2014].  
Disponible en:  
<http://www.raspbian.org/RaspbianXBMC>
- [25] MANUAL USUARIO OWNCLOUD. [sitio web]. 2014. [Consulta: 09 septiembre 2014].  
Disponible en:  
[http://doc.owncloud.org/server/6.0/user\\_manual/](http://doc.owncloud.org/server/6.0/user_manual/)
- [26] MANUAL USUARIO XBMC. [sitio web]. 2014. [Consulta: 09 septiembre 2014].  
Disponible en:  
[http://wiki.xbmc.org/index.php?title=XBMC\\_Quick\\_Start\\_Guide](http://wiki.xbmc.org/index.php?title=XBMC_Quick_Start_Guide)
- [27] PLAY STORE. [sitio web]. 2014. [Consulta: 12 septiembre 2014]. Disponible en:  
<https://play.google.com/store?hl=es>
- [28] EL MUNDO, FILTRACIÓN FOTOS PRIVADAS. [sitio web]. 2014. [Consulta: 17 septiembre  
2014]. Disponible en:  
<http://www.elmundo.es/loc/2014/09/01/5403aba3e2704ee8158b4577.html>